



**Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales**

**Máster en Economía y Gestión de la Innovación**

*Trabajo de Fin de Máster*

# **Innovación y desigualdad**

***Tutores: Dra. M. Isabel Álvarez González***

***Dr. José Manuel García de la Cruz***

***Alumno: Antonio Biurrun Santamaría***

Madrid, septiembre de 2018

# Índice

<b>1. Introducción</b>	1
<b>2. Pregunta de investigación</b>	4
<b>3. Estado del arte</b>	5
a. Grandes teorías	5
i. Progreso técnico como factor exógeno	5
ii. Progreso técnico como factor endógeno	6
b. Revisión bibliográfica	7
<b>4. Metodología y plan de trabajo</b>	9
<b>5. Resultados esperados</b>	11
<b>6. Resultados</b>	12
a. Análisis descriptivo	12
i. Nivel de ingreso	12
ii. Innovación	13
iii. Desigualdad	16
iv. Gráficos de dispersión	18
b. Regresiones	21
c. Casos individuales	24
i. Grandes potencias	25
ii. Países Nórdicos	29
iii. América Latina	32
iv. Asiáticos	35
v. Mediterráneos	38
<b>7. Conclusiones</b>	41
<b>8. Bibliografía</b>	44
<b>9. Anexos</b>	48
a. Tabla 1: PIBpc en PPA	48
b. Tabla 2: Índice de Gini	49
c. Tabla 3: Ratio 80/20	50
d. Tabla 4: Brecha Salarial de Género	51

## Gráficos y tablas

### 1. Gráficos

a. Gráfico 1.1	3
b. Gráfico 3.1	7
c. Gráfico 3.2	7
d. Gráfico 6.1	12
e. Gráfico 6.2	12
f. Gráfico 6.3	14
g. Gráfico 6.4	15
h. Gráfico 6.5	16
i. Gráfico 6.6	17
j. Gráfico 6.7	17
k. Gráfico 6.8	18
l. Gráfico 6.9	19
m. Gráfico 6.10	20
n. Gráfico 6.11	25
o. Gráfico 6.12	27
p. Gráfico 6.13	29
q. Gráfico 6.14	30
r. Gráfico 6.15	32
s. Gráfico 6.16	33
t. Gráfico 6.17	35
u. Gráfico 6.18	36
v. Gráfico 6.19	38
w. Gráfico 6.20	39

### 2. Tablas

a. Tabla 3.1	5
b. Tabla 3.2	6
c. Tabla 6.1	21
d. Tabla 6.2	22
e. Tabla 6.3	23
f. Tabla 6.4	24
g. Tabla 7.1	42

## 1. Introducción

Este trabajo de investigación pretende arrojar luz sobre la complicada relación que se observa entre la desigualdad<sup>1</sup>, en sus distintas formas, y la innovación<sup>2</sup>, motor del crecimiento económico. La posibilidad de un crecimiento equitativo, las políticas de innovación, las medidas de redistribución y otros elementos fundamentales de la política económica son parcialmente sesgados en una u otra dirección en función de, por ejemplo, la postura ideológica que se tiene sobre esta problemática relación. Sin embargo, estamos ante una relación clave para el avance de los países, lo que justifica llevar a cabo este trabajo que trata de realizar una contribución a su comprensión, facilitar y dar soporte objetivo para la toma de decisiones en política económica.

La crisis económico-financiera mundial de 2008 y especialmente la situación macroeconómica que la ha sucedido permiten entender mejor la importancia de la relación aquí estudiada. Las graves consecuencias de la recesión a nivel mundial y la necesidad de paliarlas han impulsado diferentes estrategias de política económica y monetaria con múltiples resultados. Entre los efectos encontramos un incremento de la desigualdad en multitud de economías, cambiando el signo de las tendencias que algunas seguían antes de la crisis. A su vez se ha generalizado un estancamiento en la inversión en políticas de I+D+i, al considerarse una partida secundaria frente a otras.

El enfoque que se sigue en esta investigación es el del estudio de la desigualdad de renta, al considerarse esta la de mayor influencia en la calidad de vida de la población. Sin embargo, se deben tener en cuenta a su vez otras desigualdades como la de género o educación, lo que permitiría comprender el fenómeno en su totalidad.

Algunos datos muestran la evolución que ha seguido la desigualdad en los últimos años, por ejemplo:

- Desde 2015, el 1% más rico de la población mundial posee más riqueza que el resto del planeta. (CREDIT SUISSE, 2016)
- Los ingresos del 10% más pobre de la población mundial han aumentado menos de 3 dólares al año entre 1988 y 2011, mientras que los del 1% más rico se han incrementado 182 veces más. (CREDIT SUISSE, 2016)
- El 82% de la riqueza generada en 2016 fue a parar a manos del 1% más rico, mientras el 50% más pobre de la población mundial obtuvo el 0%. (OXFAM INTERMON, 2017)

En el pasado la alta desigualdad era un fenómeno generalmente relacionado con los países en desarrollo (PED), y sin embargo la tendencia creciente de los últimos años la han convertido en un problema de índole global.

Por otra parte, la internacionalización de la tecnología y la innovación es un fenómeno cuyo estudio se hace indispensable para comprender las dinámicas económicas globales. Desde las variaciones en el mercado de trabajo causadas por la

---

<sup>1</sup> Para entender el concepto de Desigualdad, véase (Atkinson, A.B., 2015)

<sup>2</sup> Para entender el concepto de Innovación, véase (OECD/Eurostat, 2005), (Schumpeter, J. A., 1961).

deslocalización de la producción de una industria, hasta el cambio tecnológico promovido por los *spillovers* de empresas multinacionales ayudan a explicar el desarrollo de diferentes países. La innovación llevada a cabo por un país es el motor de su nivel tecnológico, siendo este un factor clave a la hora de explicar el nivel de desarrollo (FREEMAN, C; 2011). Uno de los componentes del amplio concepto de desarrollo es la movilidad social, que se ve incrementada con la innovación a través de la aparición de nuevos innovadores (AGHION, P; 2016). Entendiendo a su vez la desigualdad como otro pilar fundamental del desarrollo de un país, cabría esperar que una mayor innovación podría redundar en detrimento de la desigualdad, según el siguiente silogismo:

$$\Delta \text{Innovación} \Rightarrow \Delta \text{Nivel Tecnológico} \cong \Delta \text{Desarrollo} \cong \nabla \text{Desigualdad}$$

Este razonamiento aporta un primer acercamiento al problema. La innovación actúa como variable exógena, a partir de la cual se ven condicionadas las variables endógenas; el nivel tecnológico directamente y el desarrollo y la desigualdad indirectamente.

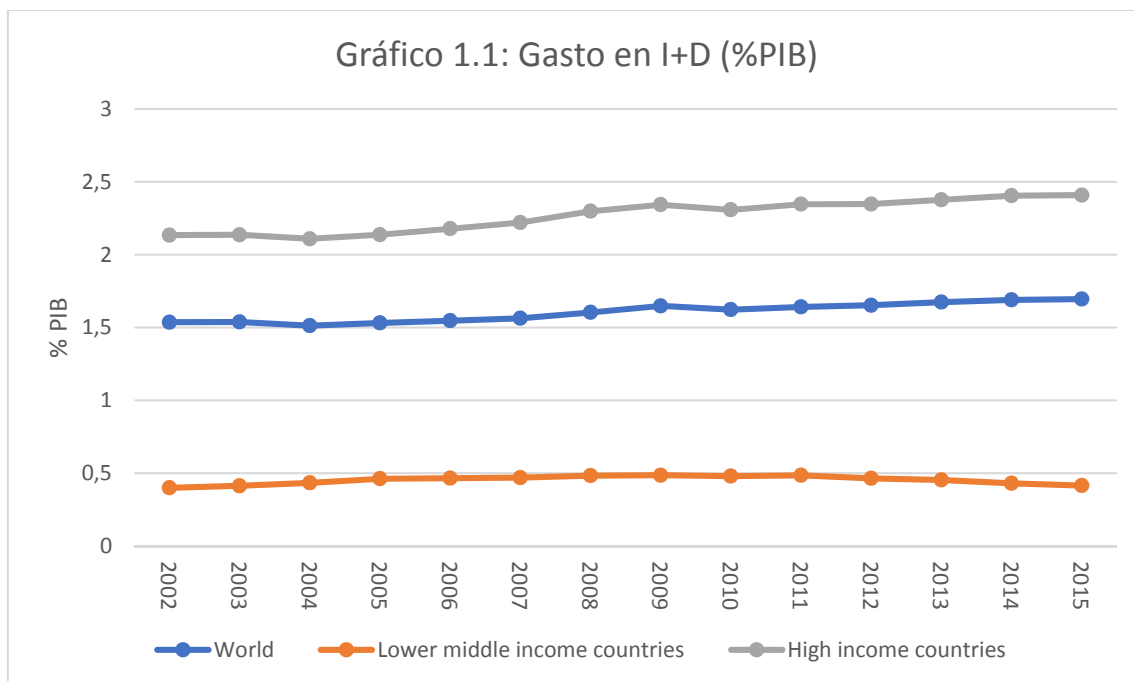
Además, se puede pensar que la globalización conlleva un mayor acceso al conocimiento y la difusión de las innovaciones,

$$\text{Globalización} \Rightarrow \Delta \text{Acceso al conocimiento} \cong \Delta \text{Difusión de la innovación} \cong \nabla \text{Desigualdad}$$

y, sin embargo, los hechos nos demuestran que estas relaciones no se dan en todos los casos o que, en otras palabras, la realidad no es tan simple.

Tal como puede seguirse en AGHION, P. et al. (2015), el proceso innovador genera unos beneficios que son apropiados en un primer momento por el 1% más rico, lo que incrementa la desigualdad inter- e intrarregional. A posteriori, estos beneficios pueden llegar a permear en el conjunto de la sociedad y la consecuencia última sería una disminución de la desigualdad (AGHION, P; 2016). Lo relevante, por lo tanto, es conocer cuáles son los factores que contribuyen a la generación de esa última dinámica e incluso qué pautas de acción por parte de los decisores públicos funcionarían como aceleradores del proceso.

Durante los últimos años y a raíz del citado estancamiento de las políticas de I+D+i causado por la crisis, cabe observar algunos cambios importantes en lo que a la globalización tecnológica se refiere:



*Fuente: Elaboración propia a partir de datos de UNESCO*

En el gráfico 1.1 se observan tendencias ligeramente crecientes del gasto en I+D como porcentaje del Producto Interior Bruto (PIB) en los países de renta alta y en la media mundial, y no así en los países de renta media-baja. Este indicador sirve como una buena aproximación al esfuerzo innovador de un país. Estos datos muestran la existencia de una polarización tecnológica en el contexto mundial, y no así de la convergencia que se podría esperar de la globalización de la innovación.

La relevancia del estudio de los indicadores de desigualdad e innovación de manera conjunta y su relación, encuentran fundamentación teórica y empírica en los siguientes aspectos básicos:

- El Interés social y económico que suscita, además de la imperiosa actualidad.
- La discordancia que se encuentra en la teoría económica y la práctica o evidencia empírica.
- La heterogeneidad en la literatura científica acerca de la relación entre innovación y desigualdad.
- La escasez de resultados de análisis en el contexto global.
- La carencia de una metodología estandarizada debido al uso de diferentes variables.

Estas razones justifican la realización de un estudio armonizado, homogéneo e internacional, en el que además no se pretenda explicar la relación con exactitud, sino entendiendo la influencia de los distintos factores, la diversidad económica y social, y el intento de aportar una visión global que genere debate en torno a la cuestión y despierte interés en nuevos estudios.

## **2. Pregunta de investigación**

Dado que el objetivo es profundizar en el estudio de la relación entre la desigualdad, en sus distintas formas, y la innovación tecnológica, la pregunta de investigación hacia la que se orienta el proyecto es la siguiente:

- *¿Existe relación entre la desigualdad en sus diversas formas y la innovación tecnológica? En caso afirmativo, ¿cómo es esta relación?*

Como puede observarse, se parte de una pregunta abierta, que consta de dos partes. La primera persigue constatar la existencia de una relación entre ambas variables, para lo cual será necesario un análisis estadístico relativamente sencillo. La segunda trata de describir esta relación, tarea que a priori se presenta compleja para una investigación de estas dimensiones. Sin embargo sí cabe esbozar unas pinceladas generales que permitan al lector entender mejor las implicaciones que esta relación comporta, así como generar debate en torno a la cuestión, y aportar ideas que faciliten la orientación de la política económica.

### 3. Estado del arte

#### a. Grandes teorías

Para llevar a cabo el estudio es necesario revisar la literatura económica relativa a la relación estudiada, así como las grandes teorías del crecimiento económico en las cuales se enmarca su estudio.

Empezando por estas últimas, a lo largo del trabajo se realiza un breve recorrido por las principales teorías del crecimiento económico, diferenciándolas entre aquellas que consideran el progreso tecnológico como un factor exógeno, y las que lo consideran endógeno. Esta clasificación parece la más conveniente a la hora de relacionar la innovación con el desarrollo y, concretamente, con la desigualdad, a pesar de que existan otras clasificaciones que son igualmente válidas.

#### i. Progreso técnico como factor exógeno

Tabla 3.1		
Modelos exógenos	Características	Innovación-Desigualdad
Keynesianos (demanda)		
a. R. Harrod-E. D. Domar	b. Énfasis en el lado de la demanda y mano de obra, el comercio exterior, los ciclos y las variaciones a corto plazo.	a. Innovación depende de inversión, que es constante.
N. Kaldor	Énfasis en el sector manufacturero como motor de crecimiento. Propensión al ahorro como determinante de la inversión.	Innovación llevada a cabo por capitalistas (rentas altas).
Neoclásicos		
R. Solow	Énfasis en la función de producción y el factor residual. Sustitución de factores, inversión y crecimiento largo plazo. Acumulación de capital físico.	Progreso técnico como fenómeno exógeno y dependiente de una constante.

*Elaboración propia a partir de GÉRALD, A. (2007)*



ii. Progreso técnico como factor endógeno

Tabla 3.2		
Modelos endógenos	Características	Innovación-Desigualdad
<b>Capital humano</b>		
R. Barro y P. Romer II	Énfasis en la educación como determinante del nivel de producción.	I+D determina la innovación. Elección de los agentes. Relación negativa.
P. Romer I	Énfasis en la acumulación de K (capital físico y conocimiento).	Innovación determinada por acumulación de K. Relación negativa.
P. Aghion y P. Howitt	Énfasis en la innovación y capital humano	La desigualdad impide acumulación de conocimiento por lo que impide innovación. Relación negativa.
R. Lucas	Énfasis en el capital humano como motor del crecimiento.	Tecnología como bien público, accesible para todos.
<b>Empresas</b>		
D. Guellec y P. Ralle	Énfasis en las empresas innovadoras y monopolios temporales.	La desigualdad se incrementa con los monopolios de patente.
<b>Evolucionismo</b>		
R. Nelson y D. Winter	Fenómenos económicos como conceptos darwinianos; evolución natural.	Innovación con carácter acumulativo, motor del crecimiento.

*Elaboración propia a partir de GÉRALD, A. (2007)*

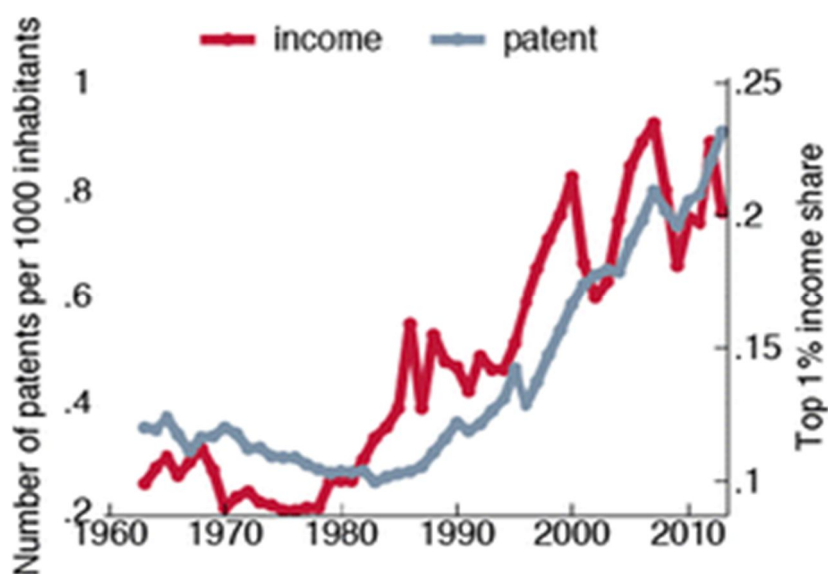
Mención especial requiere la concepción de la innovación del autor austriaco Joseph Alois Schumpeter. Este autor sitúa la innovación en el eje del sistema capitalista. Es este un sistema cíclico e irregular, cuyas fluctuaciones dependen del papel del emprendedor y la destrucción creativa. Esta describe un proceso por el cual el emprendedor innovador crea mercados para las innovaciones, expulsando así a las viejas empresas y modelos de negocio.

## b. Revisión bibliográfica

Una vez repasadas las ideas básicas de las distintas aportaciones a la teoría del crecimiento, el siguiente paso es revisar la literatura que analiza la relación de interés, la que une la innovación y la desigualdad. Algunos de los argumentos fundamentales que bien aparecen con frecuencia, bien son fundamentados con solidez son los siguientes:

1. La innovación **está** relacionada con la desigualdad

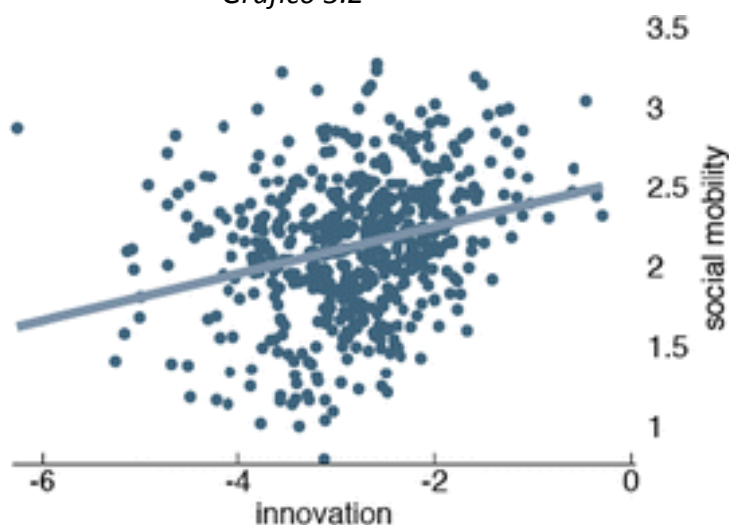
Gráfico 3.1



Fuente: *Entrepreneurship and growth: lessons from an intellectual journey* (AGHION, 2016)

2. La innovación **mejora** la movilidad social

Gráfico 3.2



Fuente: *Entrepreneurship and growth: lessons from an intellectual journey* (AGHION, 2016)

La relación entre ambas variables es **compleja**. Esto se afirma debido a la existencia de resultados robustos incompatibles en distintas publicaciones.

3. La razón es que Depende de otras variables tales como como políticas, regulaciones, tipos de innovaciones, decisiones de mercado... (COZZENS, S.; THAKUR, D.; 2014).
4. Los beneficios primeros de la innovación son apropiados por el 1% más rico de la sociedad. Esta conclusión se extrae a partir de observaciones empíricas como la de AGHION, P (2016).
5. A largo plazo, la desigualdad disminuye porque se redistribuyen los beneficios. (AGHION, P; 2016).
6. La aparición de nuevos innovadores incrementa la movilidad social. (AGHION, P; 2016)
7. En la UE no se encuentra relación significativa, mientras que en USA sí, y esta relación es positiva (LEE, N.; RODRÍGUEZ-POSE, A.; 2012). Por el contrario en India también existe relación significativa, pero es negativa (OJHA, V.P.; PRADHAN, B. K.; GHOSH, J.; 2013).
8. Se extrae evidencia real de la problemática relación innovación - desigualdad:
  - En UK y US (AGHION, P; 2002)
  - En US (AGHION, P. et al.; 2015)
  - En US (ANDERTON, R.; OSCARSON, E.; 2002)
  - En América Latina (AROCENA, R.; SUTZ, J.; 2009)
  - En Canadá (FRANZ KOGLER, D.; BREAU, S.; 2014)
  - En USA y UE (LEE, N.; RODRÍGUEZ-POSE, A.; 2012)
  - En China (LI, S.; SATO, H.; SICULAR, T.; 2013)
9. Es fundamental para entender la relación la importancia de las políticas (AGHION, P. et al.; 2015) (ANDERTON, R.; OSCARSON, E.; 2002) (AROCENA, R.; SUTZ, J.; 2009) (COZZENS, S.; THAKUR, D.; 2014) (DONEGAN, M.; LOWE, N.; 2008) (LAZONICK, W.; MAZZUCATO, M.; 2013) (MONGELLI, L.; RULLANI, F.; 2017) (LI, S.; SATO, H.; SICULAR, T.; 2013) (VALDIVIA, W.; 2010) (ZWEIMÜLLER, J.; 2000).
10. Cabe destacar y tener en cuenta la existencia de otras desigualdades, como pueden ser:
  - Las de género (KARATAS-ÖZKAN, M.; CHELL, E.; 2013).
  - Las existentes en materia de educación (AGHION, P; 2002).

Parece así existir una laguna o “*gap*” en el que se inserta este trabajo de investigación, dadas las razones expuestas anteriormente, y cuya metodología se presenta en el siguiente apartado.

#### **4. Metodología y plan de trabajo**

Se proponen las siguientes economías, al ser representativas de distintos modelos económicos:

- Grandes potencias: EEUU y China
- Países Nórdicos: Noruega y Suecia
- América Latina: Chile y México
- Asiáticos: Corea del Sur y Japón
- Mediterráneos: Italia y España

El período de años elegido es 1996-2014, al ser el más amplio posible dada la disponibilidad de datos oficiales (OCDE).

Se estudiará así la influencia de la innovación en la desigualdad de renta con el siguiente material:

- El indicador de PIBpc, para obtener una aproximación al desarrollo y nivel de ingresos de cada economía.
- Uso de distintos indicadores para medir la innovación: Gasto en I+D como porcentaje del PIB, el registro de patentes de cada oficina, y el número de investigadores por cada millón de habitantes.
- Uso de distintos indicadores para medir la desigualdad: Índice de Gini, ratio 80/20 y brecha salarial de género.

El PIBpc permite valorar el nivel de ingreso de una economía, lo que sirve de aproximación a su nivel de desarrollo, siendo así una variable catalizadora de la innovación y desigualdad.

En cuanto a la innovación, el indicador principal será el gasto en I+D. La elección de este indicador tiene varias motivaciones. Por un lado, la poca literatura científica que incorpora el análisis de este indicador. Segundo, no presenta problemas en cuanto a la internacionalización. Tercero, hace referencia al “esfuerzo innovador”, lo que puede resultar más interesante para estudiar la relación con el “esfuerzo en igualdad”. Presenta ciertos limitantes, siendo el más importante el hecho de que la I+D no es equivalente a la innovación, ya que la segunda precisa que la primera llegue al mercado.

El registro de patentes supone un indicador de output tecnológico, y no así de esfuerzo. Es uno de los indicadores más utilizados para la medición de la innovación debido a la abundancia y homogeneidad de datos. Presenta ciertos inconvenientes, como son que muchas patentes no llegan al mercado, la preponderancia de ciertas oficinas sobre otras, o el papel que juega la oficina comunitaria europea (EPO por sus siglas en inglés).

El número de investigadores por millón de habitantes es otro indicador de input tecnológico, ya que no mide los resultados de la innovación sino el esfuerzo que se realiza para innovar. Su interés reside en que traslada los datos al plano humano, ya

que son los investigadores los que llevan a cabo las invenciones. Presenta ciertos limitantes como la movilización de los investigadores, así como ser demasiado general, ya que no todos los investigadores se dedican a innovación, o no ser un indicador directo ya que depende de otros factores tales como inversión en I+D o productividad.

En cuanto a desigualdad de renta, el principal indicador que se analizará será el Índice de Gini. Se trata del indicador de desigualdad más exhaustivo ya que utiliza el percentil del PIB per cápita y es el más aceptado internacionalmente. Además, al ser un valor numérico permite una rápida comparación entre países. Tiene también sus desventajas, como por ejemplo la no inclusión de otros ingresos diferentes de las rentas. Además, ilustra sobre la distribución de la renta sin tener en cuenta la riqueza del país, lo que (teóricamente) puede derivar en que países desarrollados observen valores similares de desigualdad a países subdesarrollados.

Otro indicador de desigualdad de renta será el Ratio 80/20. Este muestra el multiplicador que se debe aplicar al ingreso medio del percentil 20 de la población en cuanto a renta para igualar el ingreso del percentil 80. Es un buen indicador de la desigualdad interpercentil, pero no explica la desigualdad de las capas medias ni extremas.

La brecha salarial de género es el indicador que mejor permite medir la desigualdad de género y relacionarla con la desigualdad de renta. Este indicador mide la diferencia entre el ingreso mediano de hombres y mujeres como porcentaje del ingreso mediano de los hombres.

Los datos han sido extraídos de los principales organismos internacionales con servicio estadístico y base de datos, tales como Banco Mundial u OCDE.

La metodología propuesta para el proyecto es un análisis de datos de panel para aquellas economías sobre las que no se cuenta con amplia evidencia empírica, no hayan sido estudiadas en la literatura revisada o bien se cuente con evidencia que no hace uso de la metodología propuesta en este trabajo. Sobre este panel de datos, el primer paso consiste en realizar análisis econométricos simples para valorar la correlación y/o causalidad entre las variables. Además, a través de diferentes regresiones lineales se podrá observar la relación existente y determinar si es significativa o no.

En segundo lugar, el estudio de caso posterior se llevará a cabo mediante la aplicación a las economías estudiadas de las teorías referenciadas en la bibliografía. Se tendrán en cuenta, además, las características concretas de cada economía.

En un siguiente apartado se estudiará la relación en el otro sentido, i.e., la influencia de la desigualdad en la innovación, ya vista en algunas publicaciones de la literatura revisada (FOELLM, R.; ZWEIMÜLLER, J. 2016) (TSELIOS, V. 2011) (WEINHOLD, D.; NAIR-REICHERT, U. 2009) (ZWEIMÜLLER, J.; 2000).

También se revisa de forma breve la desigualdad de género, como ha sido visto en KARATAS-ÖZKAN, M.; CHELL, E. (2013).

## **5. Resultados esperados**

Los resultados de la investigación cuantitativa pueden ser muy dispares debido a las peculiaridades de cada economía, que pueden interferir en la obtención de conclusiones generalizables. Pese a ello las conclusiones concretas de cada país que se pueden extraer de los estudios de caso pueden ser las más interesantes a la hora de comprender la relación y generar debate, así como aportar ideas de política económica.

Por otro lado, las regresiones permitirán señalar unas líneas generales que cabe esperar sean resultado de los datos estudiados:

- Existencia de la relación
- Complejidad de la relación, dependiendo del país:
  - Unidireccional.
  - Bidireccional.
  - Positiva.
  - Negativa.
- Importancia de políticas e instituciones: consenso en literatura.
- Diferencia de resultados en función del indicador escogido:
  - Relación positiva usando el registro de patentes.
  - Posible relación negativa usando el gasto en I+D.
  - O viceversa (WLODARCZYK, 2017)
- Distinta relación con innovación a igual desigualdad en países con diferente nivel de ingreso.
- Relaciones semejantes en países pertenecientes a la misma zona/cultura económica y diferentes entre zonas.

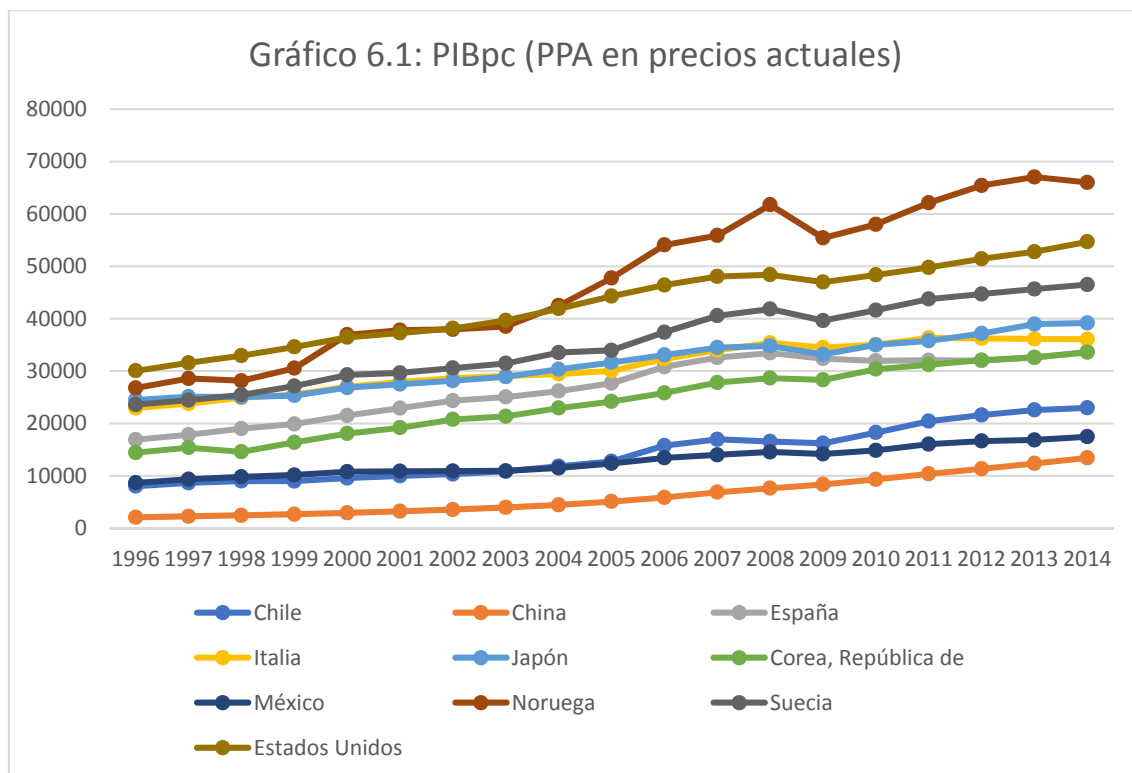
## 6. Resultados

### a. Análisis descriptivo

En este apartado el objetivo es analizar las economías en su conjunto, así como la evolución que han seguido a lo largo del período estudiado (1996-2014).

#### i. Nivel de ingreso

Para contextualizar el nivel de ingreso de las economías a analizar se presenta el Producto Interior Bruto per cápita en Paridad de Poder Adquisitivo (PIBpc en PPA), indicador que permite comparar economías por su tamaño.



*Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Banco Mundial*

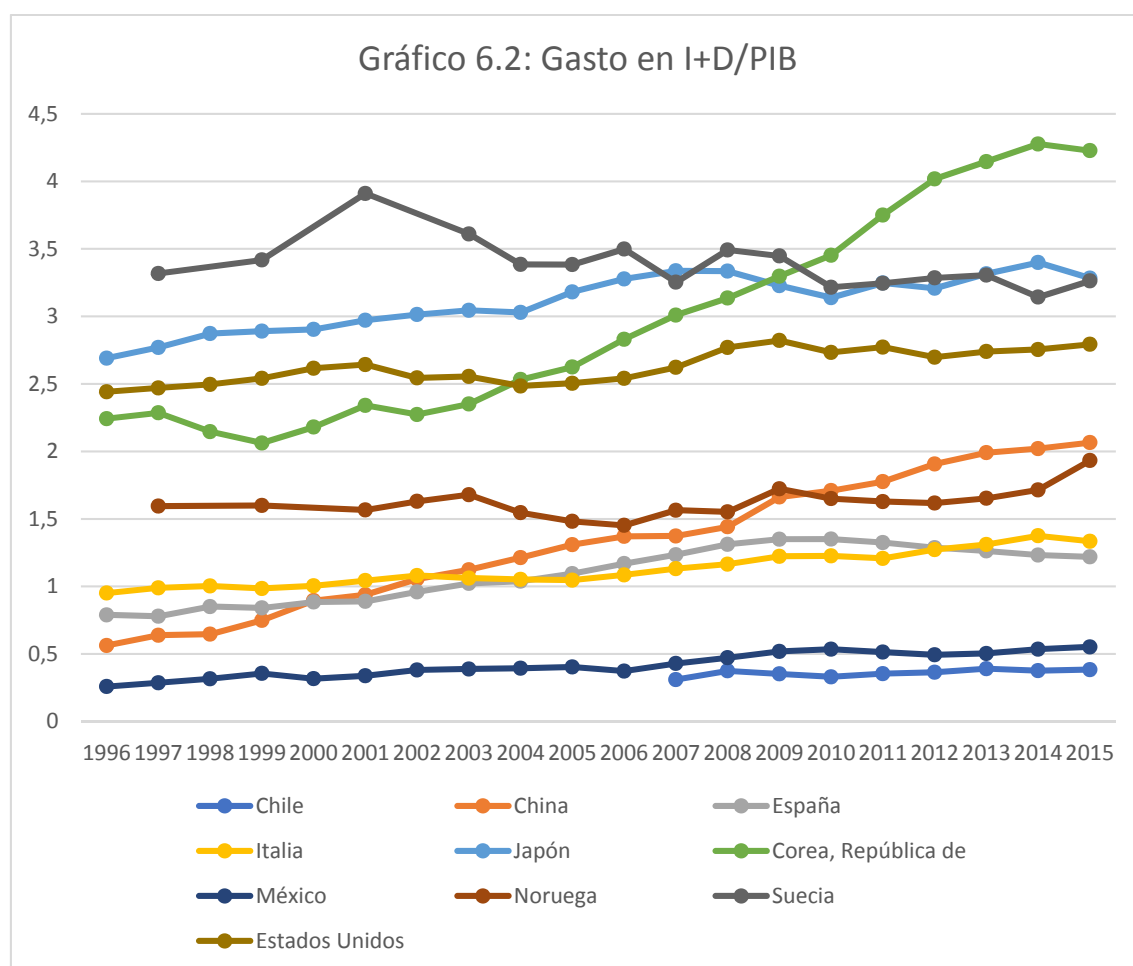
En el gráfico 6.1 se puede observar la tendencia creciente general, y llama la atención el efecto de la crisis económica en todas las economías menos China. Es notable la superioridad de Noruega, país desarrollado con la mayor calidad de vida. Por debajo se encuentran Estados Unidos y Suecia: la mayor potencia mundial y el país vecino y similar en cuanto a calidad de vida a Noruega. Japón, Italia, Corea y España observan datos similares, siendo Corea la que crece a mayor velocidad. Separado pero creciendo se encuentra Chile, algo más estancado México, y por último pero creciendo a gran velocidad China, la segunda potencia mundial en PIB en PPA.

Una segunda visión se extrae de las tendencias generales que han seguido las economías de interés en desigualdad y en innovación:

## ii. Innovación

Los indicadores elegidos son el gasto en I+D como porcentaje del PIB, el registro de patentes de residentes y de no residentes de cada oficina y el número de investigadores por millón de habitantes.

### 1. Gasto en I+D/PIB

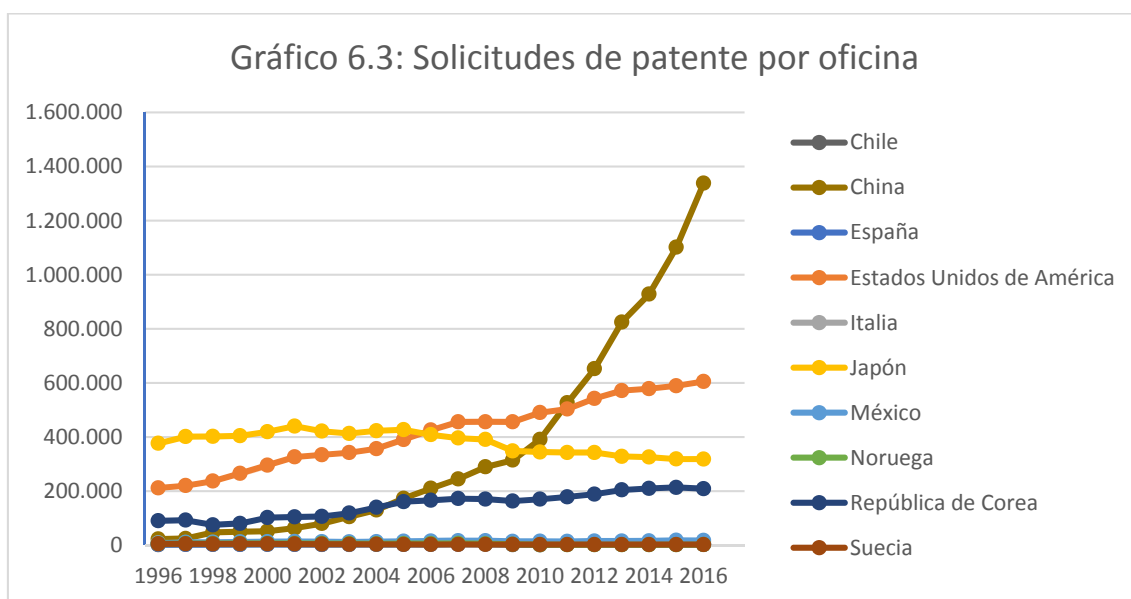


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de OCDE

Este es un indicador de esfuerzo en innovación (input), y muestra una economía claramente en cabeza, y en continuo crecimiento: Corea del Sur, llegando a más del 4% del PIB invertido en I+D. Japón y Suecia observan comportamientos similares, en torno al 3.25% en la actualidad, y algo por debajo, 2.3%, Estados Unidos. China y Noruega rondan el 2%, siendo más llamativo el caso de la potencia asiática por seguir una clara tendencia alcista. Cerca del 1.25% se encuentran Italia y España, con tendencias muy similares. En último lugar, rondando el 0.5%, se encuentran las economías latinoamericanas: México y Chile.



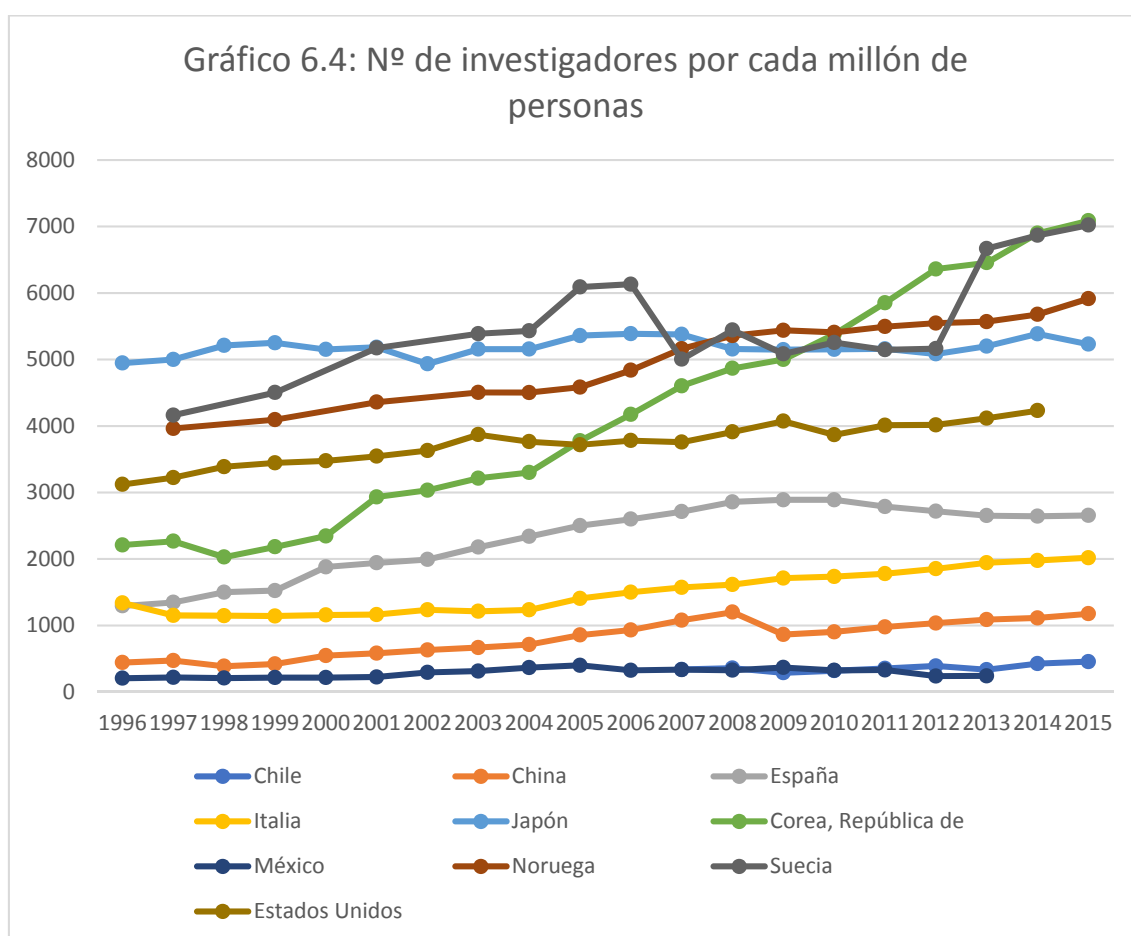
## 2. Registro de patentes



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de OCDE

Este indicador sin embargo muestra resultados de innovación (output) y por ello observa un comportamiento diferente. En primer lugar y con tendencia exponencial se encuentra China, con casi 1.400.000 solicitudes de patente en 2016. Por debajo y a gran distancia, Estados Unidos, superando las 600.000 solicitudes en 2016. Japón se sitúa en tercer lugar con aproximadamente 300.000 solicitudes. Cerca está Corea con 200.000. Muy alejadas pero con grandes diferencias relativas se encuentran México (17.413 en 2016), Italia (9.821 en 2016), España (2.922 en 2016), Chile (2.907 en 2016), Suecia (2.384 en 2016) y Noruega (2.060 en 2016).

### 3. Nº de investigadores



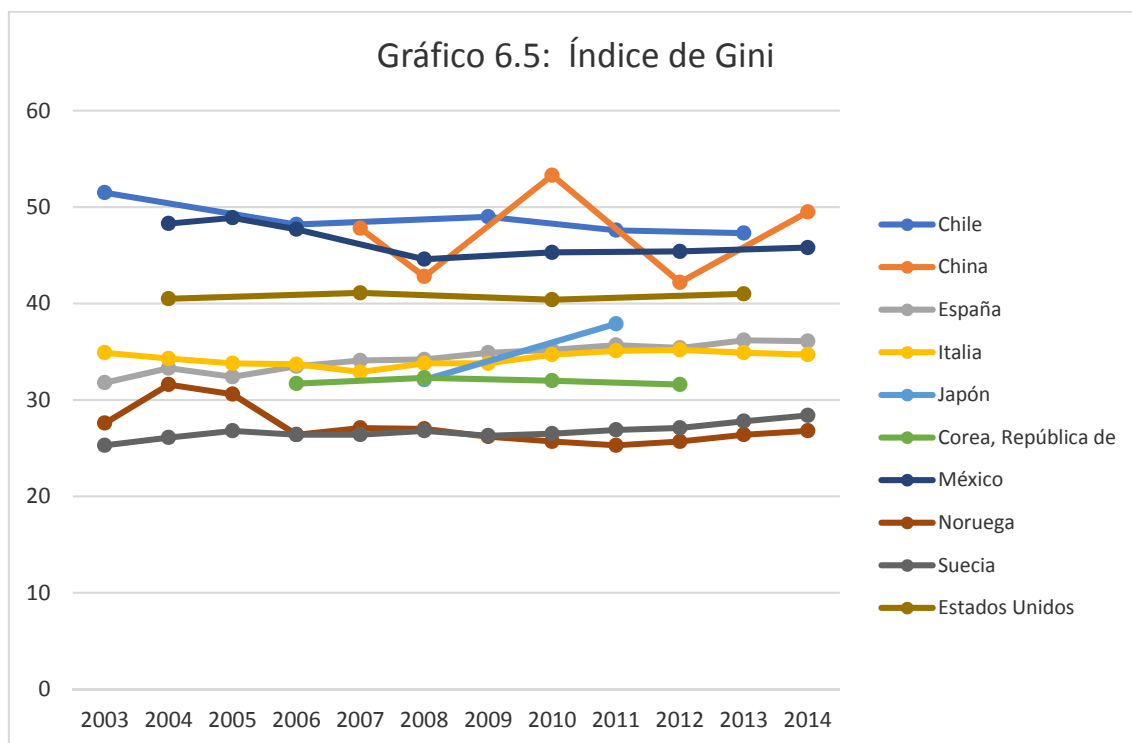
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de OCDE

Este indicador también muestra los resultados de la innovación pero no a través de las innovaciones en sí si no a través del nº de personas que pueden generarlas. En primer lugar se sitúan Suecia y Corea del Sur, superando los 7000 investigadores por millón de habitantes en 2015. Después se sitúa Noruega, rondando los 6000, sucedida por Japón con cerca de 5200 en 2015. En un punto intermedio se sitúa Estados Unidos con algo más de 4000 en 2015. A continuación, España con 2654, Italia con 2018, China con 1176, Chile 455 y México 241 en 2013.

### iii. Desigualdad

Los indicadores elegidos para valorar la desigualdad son el Índice de Gini, el Ratio 80/20 y la brecha salarial de género.

#### 1. Índice de Gini

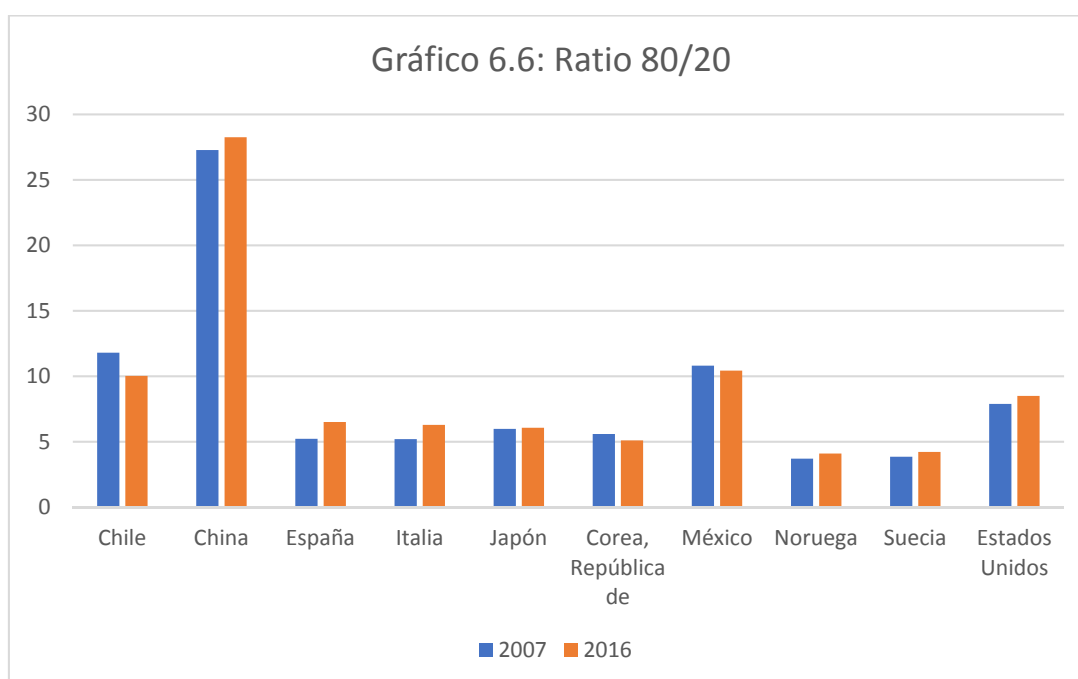


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Banco Mundial \*

\*Se han omitido los datos correspondientes al período (1996-2003) debido a su escasez.

En el gráfico 6.5 no se aprecia ninguna tendencia común que permita generalizar la evolución. Sin embargo, atendiendo a los casos concretos llaman la atención varias economías, cuyos casos concretos se estudiarán más adelante: Japón por la falta de datos; China por las oscilaciones que presenta, quizás debida a la dificultad de obtención de datos del país; México e Italia por ilustrar el efecto de la crisis, presentando tendencias decrecientes antes de 2007 y crecientes a partir de 2008; España y Suecia por presentar tendencias crecientes durante casi todo el período.

## 2. Ratio 80/20

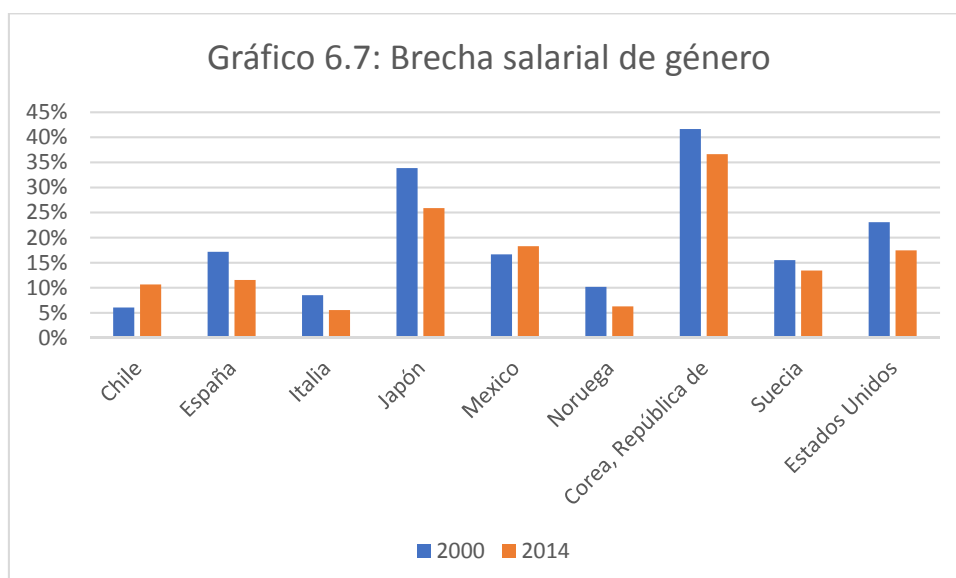


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de OCDE\*

\*China 2007 obtenido a partir de cálculos propios en relación con Índice de Gini al no existir el dato concreto.

Este ratio no muestra grandes cambios en ninguna economía, lo único destacable es quizás el crecimiento de la desigualdad (mayor ratio) en las economías más desarrolladas y China, y el decrecimiento (menor ratio) en las menos desarrolladas.

## 3. Brecha salarial de género



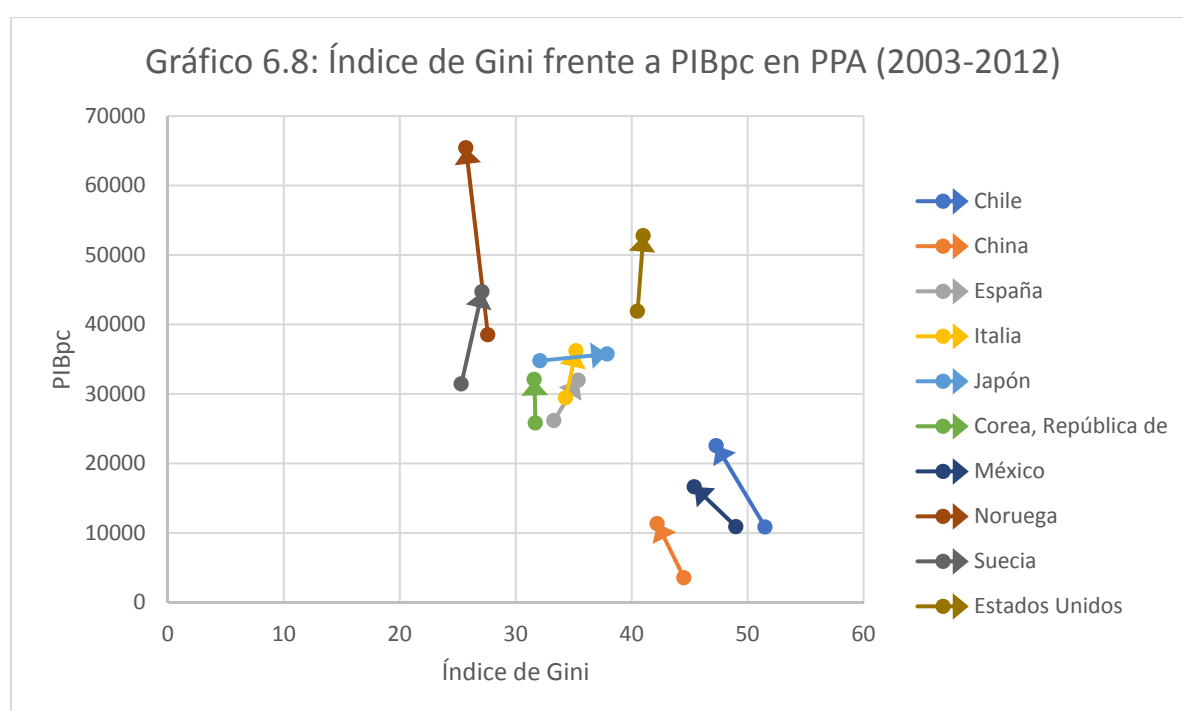
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de OCDE\*

\*China no se ve reflejada en el gráfico debido a la inexistencia de datos.

La brecha salarial de género es el único indicador utilizado no referente a la desigualdad de renta, sino a la desigualdad de género. Por ello se observan resultados que no se asemejan a los anteriores indicadores. Es notable la gran diferencia de las economías asiáticas con el resto, presentando valores más altos aunque en decrecimiento. En una posición intermedia aparecen Estados Unidos y México, dos países vecinos pero de características económicas muy diferentes. España y Suecia presentan valores superiores a lo esperado pero en decrecimiento. Chile, valores bajos pero en rápido crecimiento. Italia y Noruega muestran los valores más bajos (nunca aceptables) y en decrecimiento.

#### iv. Gráficos de dispersión

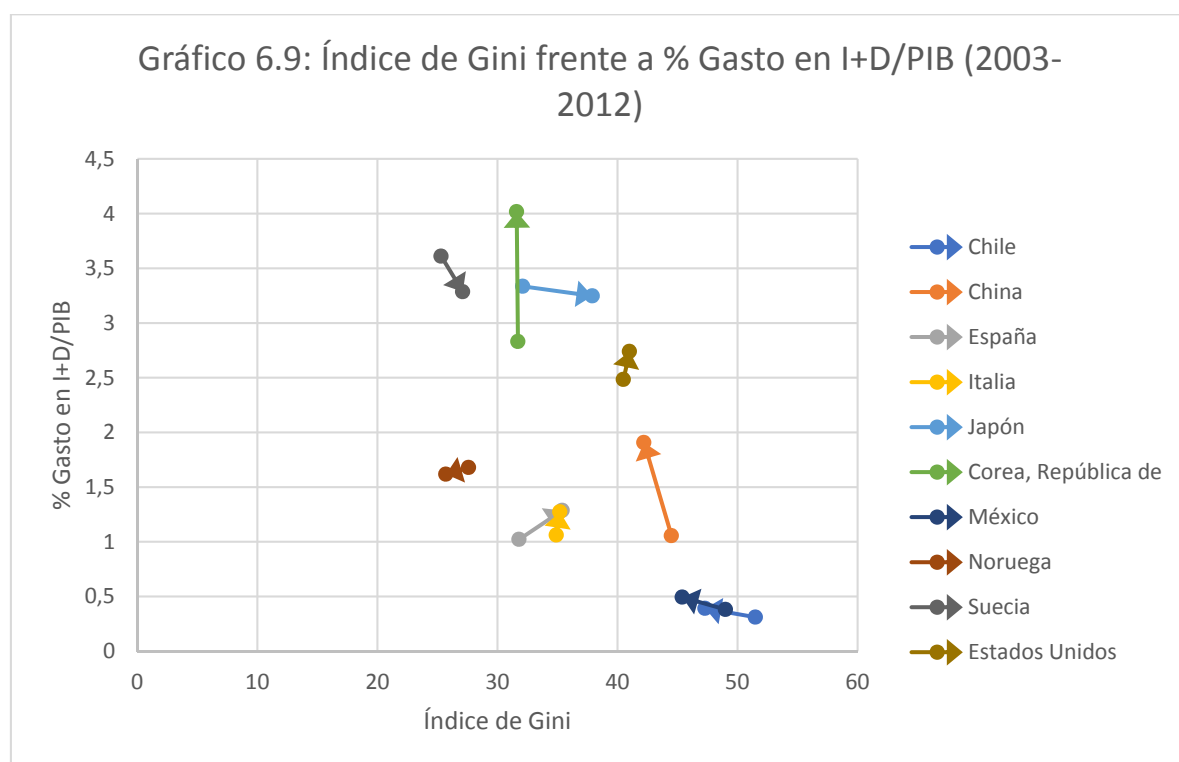
Mediante los siguientes gráficos de dispersión se podrá observar la evolución seguida por los países estudiados a lo largo del período de tiempo estudiado.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de OCDE (Chile (2003-2013), China (2002-2012), Japón (2008-2011), Corea (2006-2012), México (2004-2009), EEUU (2004-2013)).

El gráfico 6.8 muestra la trayectoria seguida por las economías de interés en cuanto a las variables de Índice de Gini y PIBpc en PPA durante el período 2003-2012. Llama la atención ciertas tendencias similares, como la de China, México y Chile, que además de partir de situaciones cercanas, decrece la desigualdad y crece el nivel de ingresos de forma parecida. Esto se puede atribuir a su industrialización tardía mediante ISI (industrialización por sustitución de importaciones). Lo mismo ocurre con España, Italia y Corea del Sur. Tres economías desarrolladas que parten de situaciones parecidas y en las que el nivel de ingreso crece en menor medida y la desigualdad crece ligeramente o se mantiene estable. Japón es un caso especial por la escasez de datos, lo que hace que el incremento del PIBpc sea mínimo, pero sí destaca el incremento de la desigualdad. Suecia y EEUU siguen trayectorias semejantes, de ligero

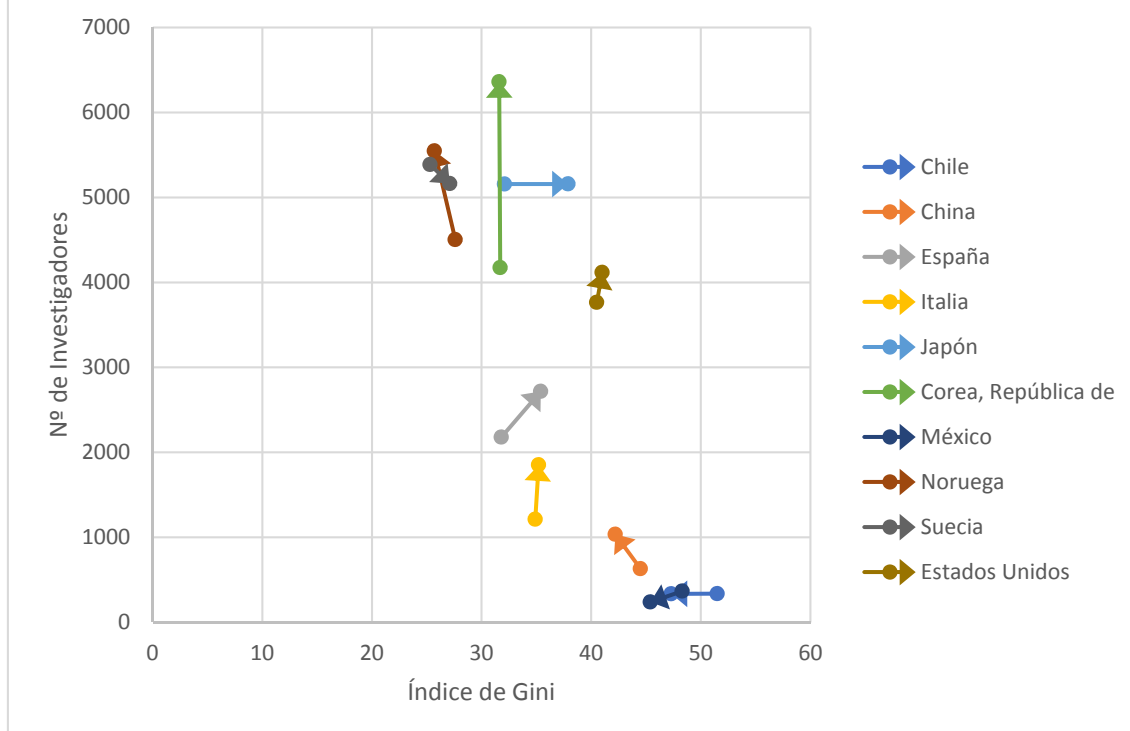
aumento de la desigualdad e importante crecimiento del PIBpc en PPA pero partiendo de situaciones diferentes. Así, Suecia parte de muy baja desigualdad y nivel de ingreso medio-alto y EEUU de desigualdad alta y PIBpc en PPA alto. Por último, Noruega, que dobla en crecimiento del PIBpc en PPA al segundo país que más crece, y disminuye la desigualdad, se sitúa así como el país más igualitario y con mayor nivel de ingreso de los estudiados.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de OCDE (Chile (2003(7)-2013), China (2002-2012), Japón (2008-2011), Corea (2006-2012), México (2004-2009), EEUU (2004-2013)).

El gráfico 6.9 muestra la evolución de las economías estudiadas en relación con las variables de Índice de Gini frente a gasto en I+D/PIB en el período 2003-2012. Lo más llamativo vuelve a ser la similitud entre las economías latinoamericanas. Tanto Chile como México parten de una alta desigualdad y bajo gasto para reducir notablemente la desigualdad e incrementar ligeramente el gasto. España e Italia parten de una situación media en ambas variables, para incrementar ambas la desigualdad (en mayor medida en España) y ligeramente el gasto. No se aprecian más evoluciones comunes, pero tendencias llamativas son las de China y Corea del Sur, incrementando ambas notablemente el gasto en I+D/PIB, llegando casi al 2% y a más del 4% respectivamente y reduciendo la desigualdad en 2,3 y 0,1 puntos respectivamente.

Gráfico 6.10: Índice de Gini frente a N° de Investigadores  
(2003-2012)



Fuente: elaboración propia a partir de datos de OCDE (Chile (2003(7)-2013), China (2002-2012), Japón (2008-2011), Corea (2006-2012), México (2004-2009), EEUU (2004-2013)).

En el gráfico 6.10 se observa El Índice de Gini enfrentado al nº de investigadores por cada millón de habitantes. De nuevo se encuentran situaciones similares en México y Chile, que además de presentar un nº de investigadores mínimo, este se reduce durante el período. Se puede encontrar cierta tendencia semejante entre España e Italia, ya que ambas incrementan el nº de investigadores de manera similar pese a que España parte de casi el doble. Noruega realiza un importante esfuerzo en incrementar el nº de investigadores, pero se ve claramente superado por Corea del Sur. Llama la atención Suecia, que durante el período incrementa su desigualdad y disminuye su nº de investigadores, lo que es una tendencia claramente negativa, que sin embargo no la aleja de las mejores posiciones.

## b. Regresiones

El siguiente paso es comprobar si los indicadores expuestos en el apartado a. están relacionados y si se pueden explicar unos a través de otros estadísticamente. Para ello se llevan a cabo una serie de regresiones simples en dos momentos, con el total de las economías, uno antes de la crisis y otro después. Los resultados obtenidos determinarán si los indicadores de innovación *explican* los indicadores de desigualdad antes y después de la crisis, y de qué manera.

Estos resultados se muestran en las siguientes tablas:

Tabla 6.1			
Variable dependiente	Estadísticos	Índice de Gini antes crisis	Índice de Gini después crisis
PIBpc	Coeficiente	-0,21372671	-0,39388694
	Error típico	0,18725312	0,12854499
	R <sup>2</sup> ajustado	0,39627601	0,67638396
	Probabilidad	0,03026229	0,00213667
I+D/PIB	Coeficiente	-0,2260706	-0,14730961
	Error típico	0,1584663	0,20675146
	R <sup>2</sup> ajustado	0,56763141	0,16282376
	Probabilidad	0,00718948	0,13581411
Patentes	Coeficiente	0,00967442	0,03817596
	Error típico	0,25480314	0,21699372
	R <sup>2</sup> ajustado	-0,11786624	0,07782346
	Probabilidad	0,8269072	0,22129941
Investigadores	Coeficiente	-0,18777384	-0,13746246
	Error típico	0,12503185	0,16003412
	R <sup>2</sup> ajustado	0,73083311	0,4984146
	Probabilidad	0,00099732	0,01353159

Elaboración propia a partir de datos de OCDE y Banco Mundial

De la tabla 6.1 se extrae que la variable independiente de innovación que explica en mayor medida el Índice de Gini es el nº de investigadores. Concretamente, puede explicar el comportamiento del Índice de Gini al 73% antes de la crisis y al 50% después. Muestra una relación negativa (a mayor nº de investigadores, menor es el Índice de Gini) de -0,18 antes de la crisis y -0,13 después. Ello resulta en que por cada incremento de 488 investigadores por millón de habitantes el Índice de Gini disminuye un punto antes de la crisis y después de la crisis es necesario un incremento de 795 investigadores por millón de habitantes para reducir en 1 punto el Índice de Gini<sup>3</sup>.

El Gasto en I+D/PIB también puede ser un indicador útil para explicar el Índice de Gini *antes de la crisis*. Explica el comportamiento del Índice de Gini al 57%, pero tras la crisis este indicador deja de ser significativo. Al igual que el número de investigadores

<sup>3</sup> Las regresiones han sido realizadas con logaritmos neperianos, por lo que se aplica álgebra para hallar los valores de interés.



por millón de habitantes, también presenta una relación negativa, de -0,22. Esto quiere decir que por cada incremento de 0,31% en gasto en I+D/PIB el Índice de Gini se reduce en un punto antes de la crisis.

Llama la atención este resultado al compararlo con los obtenidos en publicaciones semejantes (WŁODARCZYK, 2017), que con una muestra y períodos similares obtuvo una relación positiva (más gasto en I+D/PIB redundaba en mayor Índice de Gini).

Como cabría esperar, el nivel de ingreso de la economía (PIBpc en PPA) también puede relacionarse negativamente con el Índice de Gini, muy significativamente después de la crisis. Concretamente, un incremento de 4.500\$ en el PIBpc en PPA significa una caída de un punto en el Índice de Gini.

Tabla 6.2			
Variable dependiente	Estadísticos	Ratio 80/20 antes crisis	Ratio 80/20 después crisis
PIBpc	Coeficiente	-0,72206639	-1,06052733
	Error típico	0,26620653	0,25891517
	R <sup>2</sup> ajustado	0,80855164	0,79262409
	Probabilidad	0,00024683	0,00034208
I+D/PIB	Coeficiente	-0,38087181	-0,23273002
	Error típico	0,5497691	0,57183017
	R <sup>2</sup> ajustado	0,18346481	-0,01152692
	Probabilidad	0,12032884	0,37120181
Patentes	Coeficiente	0,07309639	0,11590385
	Error típico	0,62671662	0,5178929
	R <sup>2</sup> ajustado	-0,06110091	0,1702959
	Probabilidad	0,50727834	0,13001155
Investigadores	Coeficiente	-0,3890859	-0,29161427
	Error típico	0,45056533	0,46948643
	R <sup>2</sup> ajustado	0,45155915	0,31814913
	Probabilidad	0,01989088	0,05205409

*Elaboración propia a partir de datos de OCDE y Banco Mundial*

La tabla 6.2 de resultados muestra como el indicador que hace más patente la desigualdad medida a través del Ratio 80/20 es el nivel de ingreso de la economía, el PIBpc en PPA. Esto se debe a que es el indicador más significativo, y llega a explicar el comportamiento del Ratio 80/20 hasta un 81% antes de la crisis y un 79% después, por lo que se mantiene como buen indicador. La relación que presenta es inversa (a mayor PIBpc en PPA, menor ratio 80/20). Concretamente, un incremento en el PIBpc en PPA de 9.443\$ antes de la crisis y de 11.088\$ tras la crisis significan una caída de 1 punto del Ratio 80/20.

Antes de la crisis, el nº de investigadores era también un buen indicativo de la desigualdad, explicando hasta el 45% del comportamiento del Ratio 80/20. También de manera inversa, con un coeficiente de -0,39, lo que significa que un incremento de

1300 investigadores por millón de habitantes se corresponde con una caída de 1 punto del Ratio 80/20.

El resto de indicadores no resultan significativos.

<i>Tabla 6.3</i>			
<b>Variable dependiente</b>	<b>Estadísticos</b>	<b>Brecha salarial de género a.c.</b>	<b>Brecha salarial de género d.c.</b>
<b>PIBpc</b>	Coeficiente	0,76259988	-0,11988867
	Error típico	0,5389256	0,03737816
	R <sup>2</sup> ajustado	0,26422317	0,60726911
	Probabilidad	0,0897608	0,00810753
<b>I+D/PIB</b>	Coeficiente	0,31961165	-0,0446809
	Error típico	0,59999072	0,05034425
	R <sup>2</sup> ajustado	0,08803633	0,2875427
	Probabilidad	0,22481885	0,07878371
<b>Patentes</b>	Coeficiente	-0,05917762	0,00684615
	Error típico	0,65903989	0,0614682
	R <sup>2</sup> ajustado	-0,10030195	-0,0620873
	Probabilidad	0,61888789	0,48931493
<b>Investigadores</b>	Coeficiente	0,29149646	-0,03501015
	Error típico	0,57159875	0,04238309
	R <sup>2</sup> ajustado	0,17230368	0,49505463
	Probabilidad	0,14657214	0,02069686

*Elaboración propia a partir de datos de OCDE y Banco Mundial*

La tabla 6.3 analiza como variable dependiente la brecha salarial de género, y como se puede observar, sólo habría dos indicativos aceptables; el nº de investigadores tras la crisis y el PIBpc en PPA tras la crisis.

El primero explica hasta el 50% el comportamiento de la brecha salarial de género, y lo hace de manera negativa (a mayor nº de investigadores, menor desigualdad de género). En concreto presenta un coeficiente de -0,03, lo que significa que por cada incremento de 3.317 investigadores por millón de habitantes la brecha salarial de género cae un 0,1%. Es por tanto una relación débil.

El PIBpc en PPA pasa de ser un indicador no significativo antes de la crisis a explicar el 60% de la desigualdad de género tras ella. Lo hace también de manera inversa, con un coeficiente de -0,12. Esto resulta en que un incremento de 14.773\$ se corresponde con una caída del 0,1% en la brecha salarial de género. Tiene también por tanto una relación débil.

### c. Casos individuales

Otro enfoque se puede llevar a cabo realizando regresiones sobre cada economía, a lo largo del período. Estas se llevan a cabo con el total de indicadores de innovación (gasto en I+D/PIB, solicitudes de patente y nº de investigadores por millón de habitantes) como variables independientes, y el Índice de Gini como única variable independiente. De esta forma se logra argumentar si existe la relación innovación → desigualdad y qué indicadores lo demuestran.

Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 6.4					
País	Significativo	R <sup>2</sup> ajustado	I+D/PIB	Patentes	NºInvestigadores
EEUU	No	-	-	-	-
China	No	-	-	-	-
Noruega	Sí	0,46	-	-	-0,61796867 (0,05587813)**
Suecia	Sí	0,87	-	-0,111933009 (0,013421799)**	0,143745224 (0,001383795)**
Chile	N.D.*	-	-	-	-
México	Sí	0.60	-0,2550071 (0,008887961)**	-	-
Corea del Sur	N.D.*	-	-	-	-
Japón	N.D.*	-	-	-	-
España	Sí	0,92	0,558259388 (0,003202)**	-0,496134905 (0,00031417)**	-
Italia	No	-	-	-	-

Elaboración propia a partir de datos de OCDE y Banco Mundial

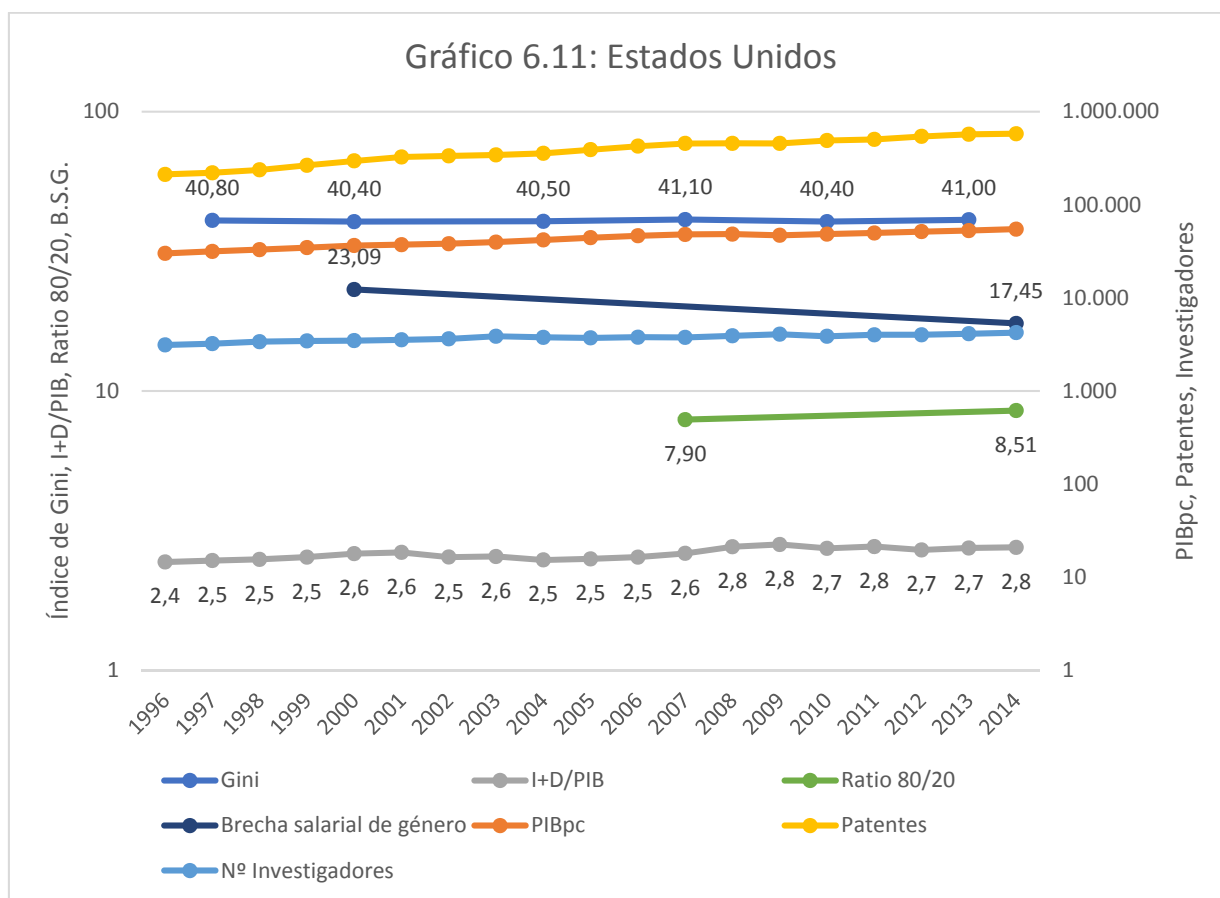
\*N.D.: no data. La escasez de datos impide realizar las regresiones o la muestra es insuficiente.

\*\* La primera fila de la celda indica el coeficiente, la segunda fila indica el p-valor

A continuación se presenta un breve análisis cualitativo de cada economía basado en los resultados obtenidos en la tabla 6.4 y la literatura revisada con el objetivo de entender las particularidades de cada economía.

## i. Grandes potencias

### 1. EEUU



Fuente: elaboración propia a partir de datos de OCDE

EEUU es la mayor potencia mundial, con un PIB de 18,57 billones \$ y un PIBpc en PPA en continuo crecimiento, 30.068,23\$ en 1996 frente a 56.443,81\$ en 2015. Su PIB en PPA (18,62billones \$ en 2016) se ha visto superado por China en los últimos años (21,41 billones \$ en 2016).

Sin embargo, pese a los buenos resultados en crecimiento, EEUU muestra unos indicadores de desigualdad muy elevados para un país desarrollado. Especialmente el Índice de Gini muestra valores cercanos a 41 y ligeramente al alza en el período estudiado. El ratio 80/20 ronda el 8 y crece en el período, lo que significa que el 20% más rico del país tiene unos ingresos medios superiores a 8 veces los ingresos medios del 20% más pobre. En cuanto a la brecha salarial de género, se observan también unos datos muy negativos, pero con tendencia descendente. En el año 2000 la mediana de ingresos de hombres era un 23,09% mayor que la de mujeres, mientras que en 2014 este valor es de 17,45%. Cabe recordar que el único valor aceptable en este indicador es 0%.

En cuanto a los indicadores de innovación, EEUU sí se reconoce como la gran potencia que es, con un gasto en I+D/PIB con valores altos y ligeramente al alza (del 2,44% en 1996 a 2,75% en 2014) sin mostrar el impacto de la crisis económica originada en el país. El registro de patentes de la Oficina Estadounidense de Patentes y

Marcas (USPTO por sus siglas en inglés) muestra un crecimiento estable (de 211946 en 1996 a 578802 en 2014) y la sitúa en segundo lugar, sólo superada por la oficina china.

En último lugar, al observar el número de investigadores por cada millón de habitantes, se aprecia crecimiento limitado, pasando de 3122 en 1996 a 4231 en 2014.

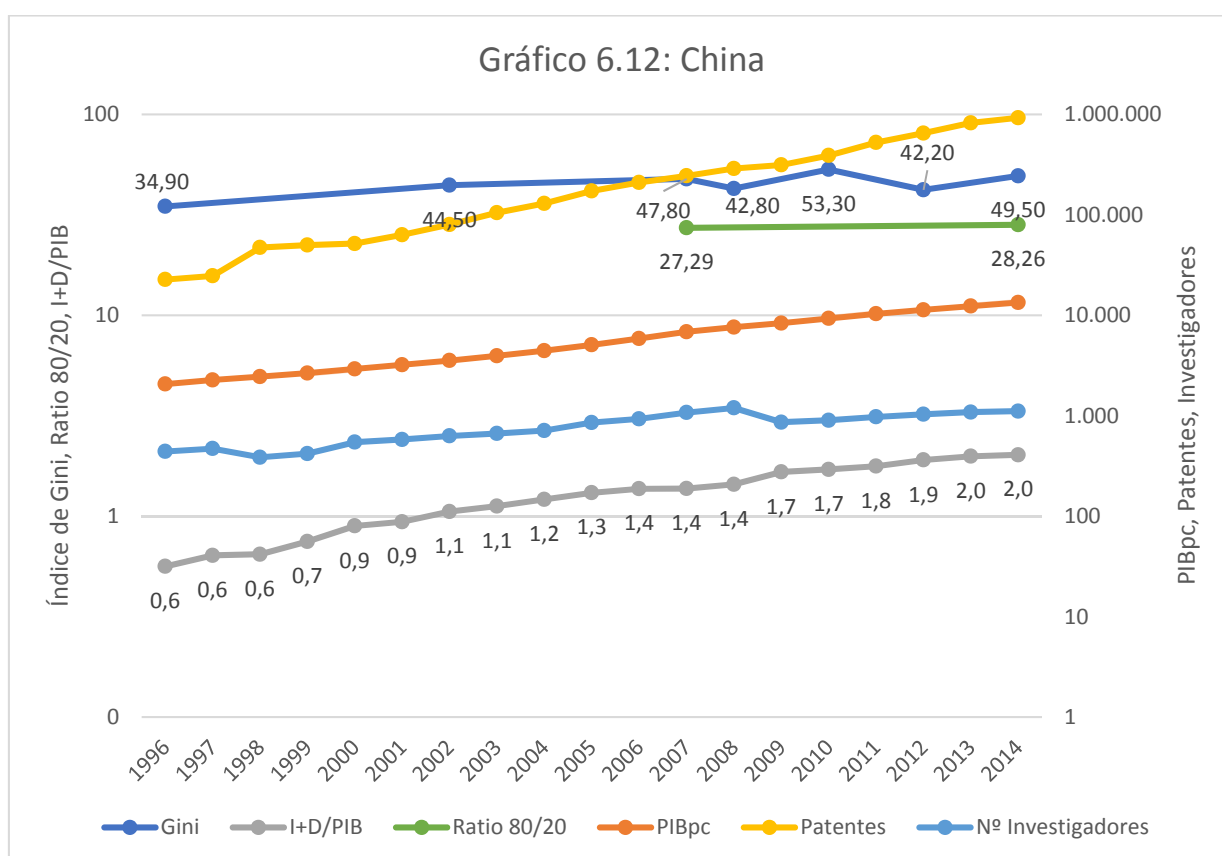
Estos valores resultan en la sexta posición que ocupa EEUU en el Global Innovation Index<sup>4</sup> en 2018. Para este ránking, algunos puntos fuertes del sector innovador estadounidense son el crédito disponible, el *venture capital*, el mercado de innovación, el desarrollo de clústeres tecnológicos, el gasto en software o la propiedad intelectual. Los aspectos a mejorar podrían ser los relacionados con la educación terciaria, graduados en ingeniería o certificaciones básicas que no se cumplen. (GII, 2018)

Al observar los resultados de EEUU en la Tabla 6.4 no se halla relación significativa entre los indicadores de innovación y el Índice de Gini. Esto se aprecia igualmente de manera visual en el gráfico 6.11, y se debe a la estabilidad del Índice de Gini frente a la evolución positiva de las variables de innovación. Dado que la hipótesis inicial del presente estudio es que la innovación tiene una influencia negativa en la desigualdad, la ausencia de relación en EEUU se puede atribuir a los efectos de la crisis económico-financiera en la desigualdad, opuestos al incremento en los indicadores de innovación.

---

<sup>4</sup> Global Innovation Index es una publicación anual elaborada por la escuela de negocios INSEAD y la Universidad Cornell que recoge hasta 81 indicadores en 143 economías para elaborar un ránking en base a capacidades y resultados de la innovación.

## 2. China



Fuente: elaboración propia a partir de datos de OCDE

China tiene un PIB en PPA de 21,41 billones \$, lo que convierte al país asiático en la mayor potencia mundial. Sin embargo, al ser el país más poblado del planeta, con 1.379 millones de personas en 2016, su PIBpc ocupa una posición más propia de un país en desarrollo; 13.440\$. Cabe destacar que pese a ser un valor relativamente bajo, ha crecido rápidamente debido al desarrollo acelerado del país, en concreto ha mostrado una tasa de crecimiento media del 10% desde los 80. (OECD, 2017).

En cuanto al Índice de Gini se observa un rápido crecimiento, de 34,90 en 1996 a 49,50 en 2014, debido en parte a políticas más orientadas al crecimiento que al desarrollo. Entre 1980 y 2008 el Índice de Gini llegó a duplicarse, por lo que China pasó de ser una economía pobre pero igualitaria a lograr un mayor desarrollo pero con mucha más desigualdad (ELECONOMISTA, 2016). En cuanto al ratio 80/20 presenta un ligero crecimiento pasando de 27,29 en 2007 a 28,26 en 2014. No llama la atención tanto la variación como el valor absoluto, ya que indica que el ingreso medio del 20% más rico es de 28 veces el del ingreso medio del 20% más pobre. Esto puede ser explicado por la gran cantidad de trabajadores no cualificados que tiene el país y cuyos salarios se mantienen en valores bajos para competir como mano de obra barata para las grandes potencias mundiales. Cabe destacar que es el único país de los estudiados que no presenta estadísticas sobre desigualdad de género.

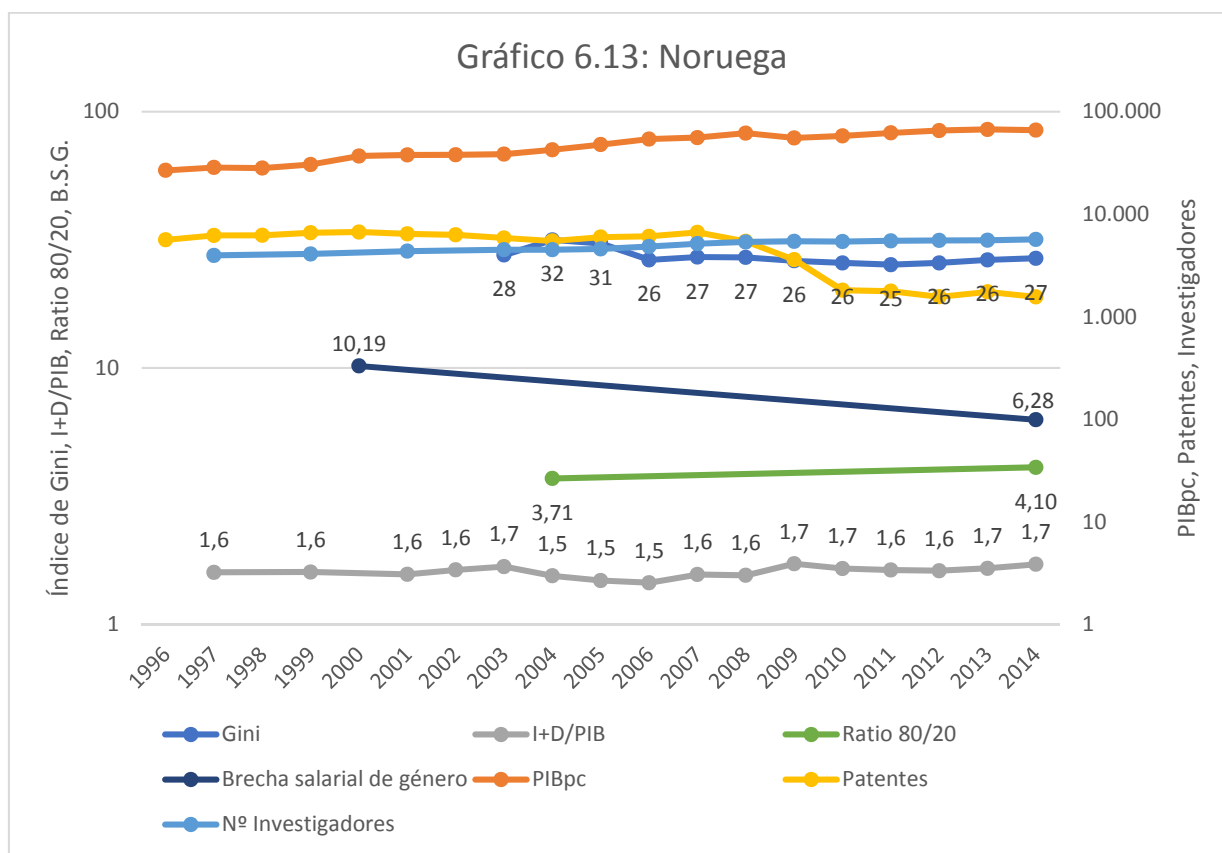
Un factor clave que puede ayudar a reducir la desigualdad en el país es la consolidación de un sistema de protección social, inexistente hasta hace muy poco. (CHINA BRIEFING, 2013).

En cuanto a las variables de innovación, se observa un rápido crecimiento del gasto en I+D/PIB partiendo de valores bajos, debido a la rápida industrialización y crecimiento del país. El número de patentes crece aún más rápido: partiendo de un nivel medio (22.742 solicitudes en 1996) pasa a crecer de manera exponencial, llegando a casi 1 millón de patentes en 2014 y se sitúa a mucha distancia de la segunda oficina, la americana (578802 en 2014). El número de investigadores crece rápidamente, de 442 investigadores por millón de habitantes en 1996 a 1113 en 2014, pese a una importante ralentización en los años inmediatamente posteriores a la crisis. Se puede explicar debido a la reorientación de mano de obra hacia actividades de producción tradicionales. Todos estos indicadores conducen a la economía china a la décimo séptima posición en el Global Innovation Index. Las fortalezas del sistema de innovación chino se relacionan especialmente con el conocimiento y los outputs tecnológicos, concretamente patentes, modelos de utilidad y exportaciones de alta tecnología; y con el número de trabajadores dedicados al conocimiento, la formación en las empresas y el porcentaje del gasto en I+D de las empresas. La debilidad del sistema chino es las instituciones, el ambiente gubernamental, la facilidad para emprender un negocio, el bajo respeto a la ley... pero también se deben abordar problemas de índole medioambiental, como la contaminación o la eficiencia energética (GII, 2018).

En la Tabla 6.4 no se observa relación entre el Índice de Gini y los indicadores de innovación en China, y lo mismo ocurre en el gráfico 6.13. Entre los motivos que se pueden encontrar está la tardía y rápida industrialización, la implantación del sistema de protección social o la competencia por mano de obra barata.

## ii. Países Nórdicos

### 1. Noruega



Fuente: elaboración propia a partir de datos de OCDE

Noruega tiene un PIB en PPA de 307 miles de millones \$. Pese a no ser una cifra muy elevada, su PIBpc en PPA de 66.015 \$, el mayor de todas las economías estudiadas. Esto se debe a su baja densidad de población, con apenas 5,23 millones de habitantes en total. Se trata de una economía estable, con un potente sector privado y un gran sector público que proporciona un extenso sistema de protección social.

Noruega presenta unas tasas de desigualdad bajas, debido en gran medida a su sistema de protección social. En concreto, el Índice de Gini oscila entre 28 y 27, indicando un buen nivel de desigualdad que no se ha visto afectado por la crisis. Sin embargo, al observar el ratio 80/20 se aprecia que su valor ha crecido entre 2004 y 2014, de 3,71 a 4,10. No es un buen dato, pero no es tan grave al partir de unos valores absolutos muy por debajo de los de otras economías desarrolladas. El país avanza hacia la igualdad de género, pasando del 10,19% de diferencia entre salarios medianos de hombres y mujeres en el 2000 al 6,28% en 2014, aunque debe aspirar al 0%. Estos y otros datos sitúan a la economía noruega en el primer puesto del ranking de Desarrollo Humano elaborado por PNUD. (PNUD, 2015)

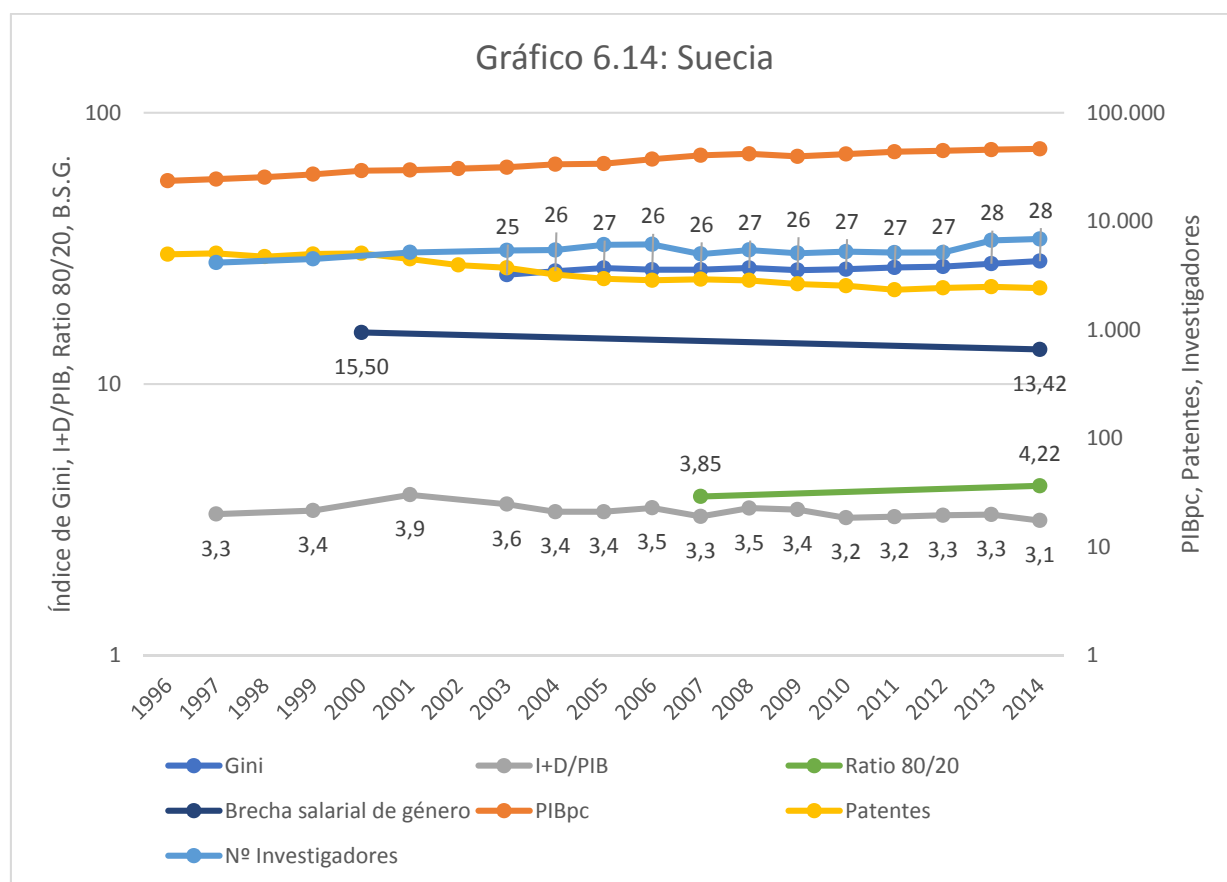
En cuanto a innovación, el Gasto en I+D/PIB no presenta valores absolutos altos, pero sí crece ligeramente, del 1,6% en 1996 al 1,72% en 2014. La evolución del número de patentes es llamativo, al seguir una tendencia creciente hasta 2007 y



desplomándose a partir de ese año. Pasa de 5.627 en 1996 a 6.650 en 2007 y en 2014 sólo recibió 1.563 solicitudes. Estos datos se explican debido a la entrada de Noruega a la Oficina Europea de Patentes (EPO por sus siglas en inglés el 1 de enero de 2008), lo que provocó que las solicitudes de patente se pasaran a realizar en el ámbito comunitario. Más significativo es en este caso el número de investigadores por millón de habitantes, que crece de 3.963 en 1997 a 5.679 en 2014. Noruega se sitúa así en el puesto décimo noveno del Global Innovation Index. Los puntos fuertes del sector innovador noruego son las instituciones relacionadas con la innovación, concretamente el entorno gubernamental y empresarial facilitan la innovación, así como el cumplimiento estricto de la ley. Otro punto fuerte son las infraestructuras, en concreto las tecnologías de la Información y la comunicación (TIC) y el sistema energético. Aspectos a mejorar son aquellos relacionados con el conocimiento, tanto la adquisición de propiedad intelectual, como la entrada de Inversión Directa Extranjera, así como la difusión del conocimiento.

En la tabla 6.4 se aprecia cierta relación negativa entre el número de investigadores y el Índice de Gini. Esta relación no se aprecia claramente en el gráfico 6.14, pero es atribuible a los años posteriores al estallido de la crisis, cuando la desigualdad decreció y el número de investigadores creció.

## 2. Suecia



Fuente: elaboración propia a partir de datos de OCDE

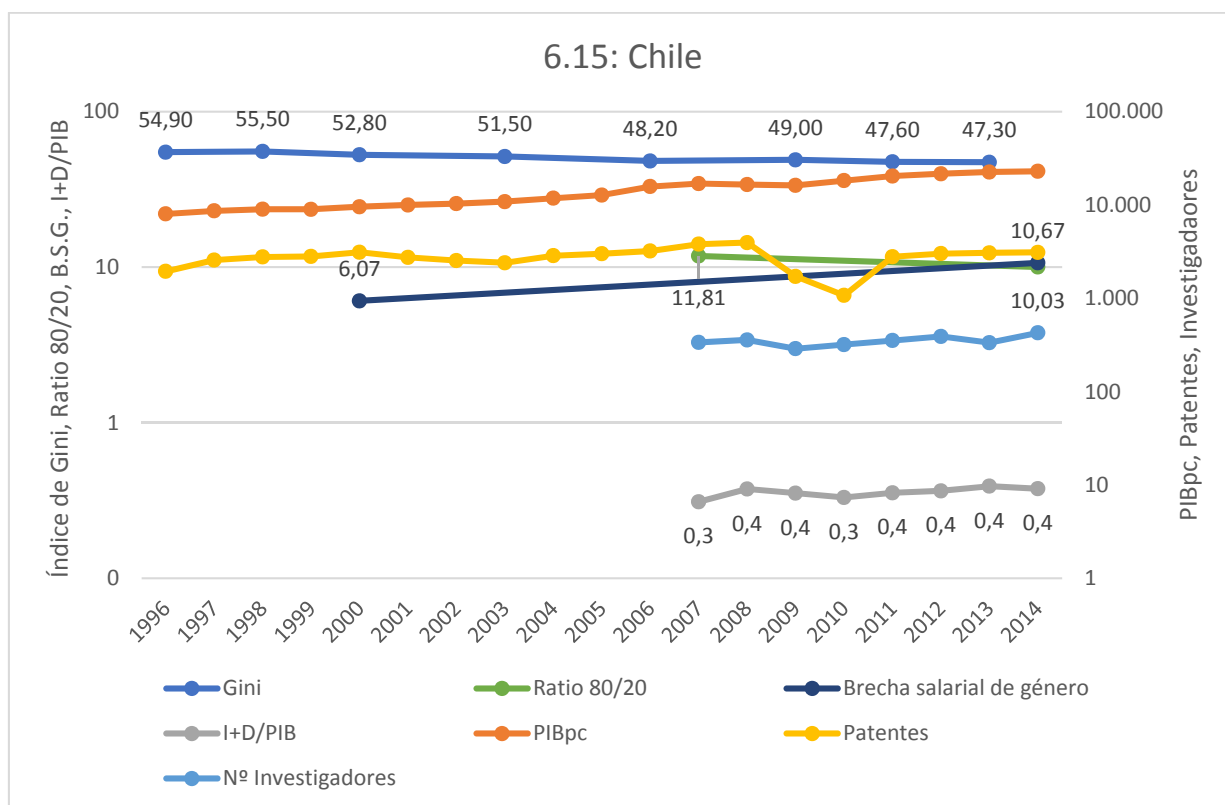
El PIB en PPA de Suecia es de 485 miles de millones \$, lo que con una población de 9,9 millones de habitantes resulta en un PIBpc en PPA de 46.524\$ en 2014. Es una de las economías más desarrolladas del mundo atendiendo a indicadores como la esperanza de vida de 82,55 años (DIVISIÓN DE POBLACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS, 2015) o el IDH de 0,913 (PNUD, 2015). Además cuenta con uno de los Índices de Gini más bajos, pese a haber crecido desde 25 en 2003 a 28 en 2014. El Ratio 80/20 también crece, de 3,85 en 2007 a 4,22 en 2014, por lo que se mantiene en valores absolutos bajos. La brecha salarial de género es singularmente grande para un país tan avanzado, aunque ha decrecido en los últimos años, pasando de 15,50% en 2000 a 13,42% en 2014.

En cuanto a los indicadores de innovación, Suecia muestra un gasto en I+D/PIB alto, pero que decrece ligeramente de 3,32% en 1997 a 3,14 en 2014. El número de patentes decrece desde las 4.968 solicitudes recibidas en 1996 hasta las 2.425 recibidas en 2014. Pese a que Suecia es miembro fundador de la EPO, esta caída se puede deber al progresivo traslado de las solicitudes a la oficina comunitaria. El número de investigadores por millón de habitantes crece de 4.162 en 1997 a 6.868 en 2014, siendo el segundo país con mayor ratio. El Global Innovation Index sitúa a Suecia en el tercer lugar de su ránking, sólo por detrás de Suiza y Holanda. Sus puntos fuertes son muchos, pero especialmente sus infraestructuras en cuanto a logística y desempeño medioambiental, su gasto en I+D/PIB, el número de investigadores, creación de conocimiento y outputs de propiedad intelectual. Sus debilidades están relacionadas con el acceso al crédito, las importaciones de alta tecnología o la baja entrada y salida de IED, problemas relacionados con la debilidad de su divisa, la corona sueca.

En la tabla 6.4 se observa una clara correlación entre el Índice de Gini y el nº de patentes y el nº de investigadores. Al igual que se aprecia en el gráfico, y aunque correlación no implica causalidad, el número de solicitudes de patente decrece mientras el Índice de Gini y el número de investigadores crecen. La relación del primero con el segundo va acorde con la hipótesis inicial, mientras que la relación del segundo con el tercero es llamativa. Esta se puede asociar a los efectos de la crisis tanto en el crecimiento de la desigualdad como en la reducción de políticas de innovación.

### iii. América Latina

#### 1. Chile



Fuente: elaboración propia a partir de datos de OCDE

Chile cuenta con un PIB en PPA de 415 miles de millones \$, que con una población de 17,91 millones de personas redundan en un PIBpc en PPA de 22.978\$ en 2014, siendo este último el mayor de los de su entorno. Se trata de una economía muy orientada al comercio exterior y con unas fuertes instituciones financieras, al contrario que los países de su entorno. Esto resulta en un sistema de innovación más potente que el de sus vecinos latinoamericanos (SOFOFA, 2017).

El país presenta unas tasas de desigualdad notablemente altas, Índices de Gini superiores a 50 que sitúan a Chile entre las economías con mayor desigualdad en la distribución de renta. La evolución es descendente, partiendo de 54,90 en 1996 a 47,30 en 2013, lo que supone una mejora sustancial, pero sigue en niveles muy elevados. El ratio 80/20 decrece de 11,81 a 10,67, lo cual supone una mejora y no representa un nivel superior al de economías desarrolladas. La brecha salarial de género muestra un preocupante crecimiento desde 6,07% en el 2000 hasta 10,67% en 2014, lo cual significa un retroceso en materia de igualdad de género, pero cabe destacar que pese a ello sigue siendo más igualitario en materia de género que los países equiparables. Es el país menos igualitario de todos los miembros de la OCDE.

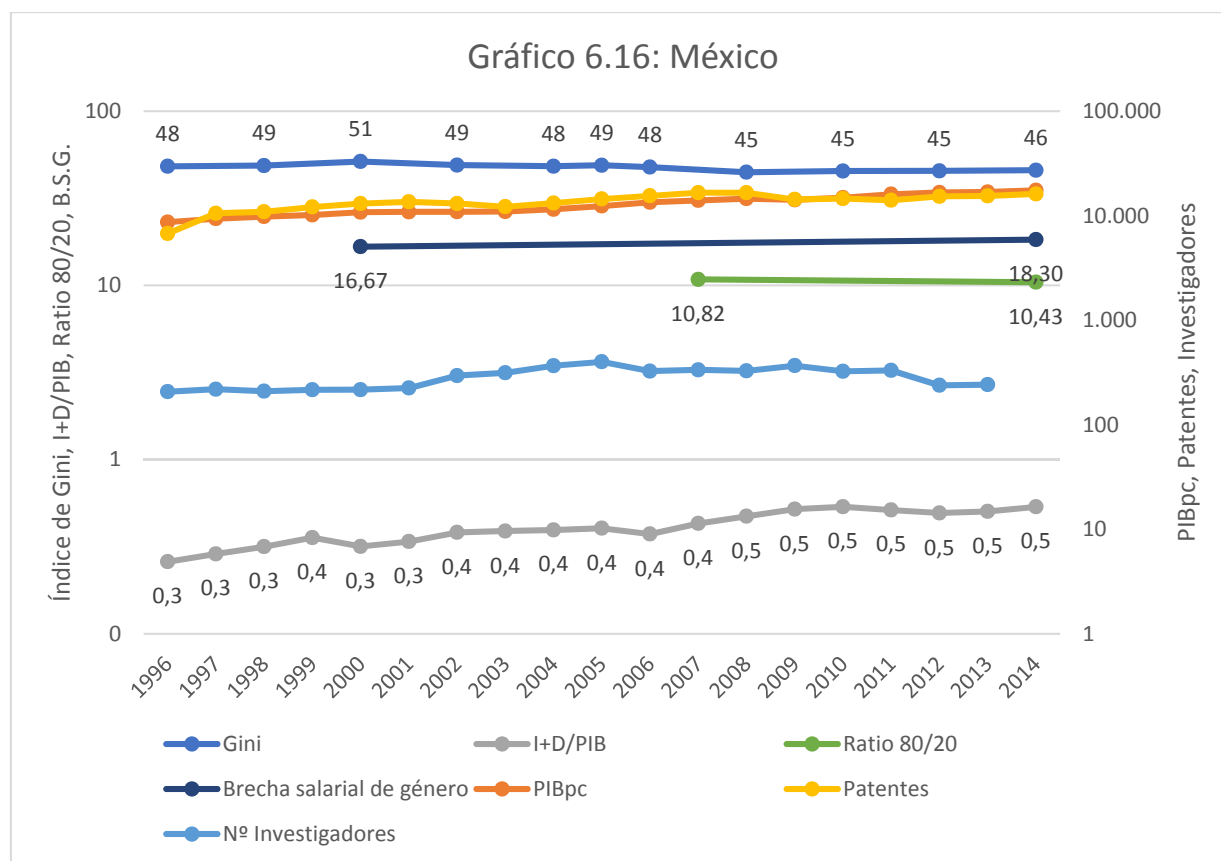
En cuanto a los indicadores de innovación, al observar el esfuerzo innovador medido a través del gasto en I+D/PIB se observa una tendencia ligeramente creciente, de 0,3% en 2007 a 0,4% en 2014, siendo estos porcentajes muy pequeños. En cuanto a outputs tecnológicos la situación es más favorable, con una tendencia creciente de

1.947 en 1996 a 3.105 en 2014, pese a una importante caída en 2009 y 2010. El número de investigadores por millón de habitantes crece desde los 337 en 2007 a los 427 en 2014, pero se mantiene en valores bajos.

Es la economía latinoamericana que más inversión atrae, llegando a recibir hasta el 18% de la IED de todo el continente (NU. CEPAL. UNIDAD DE INVERSIONES Y ESTRATEGIAS EMPRESARIALES, 2013). Ocupa el puesto cuadragésimo séptimo en el Global Innovation Index, que pese a no ser una posición elevada, es la mejor de los países latinoamericanos. Entre sus puntos fuertes destacan la calidad de su educación terciaria, así como el crédito doméstico al sector privado, la capitalización de mercado, el pago por derechos de propiedad intelectual o los flujos de entrada y salida de IED. Por el contrario, se encuentra rezagado en aspectos como la educación secundaria, la cantidad de empresas de I+D global, el acceso a las TIC, el desempeño medioambiental, la falta de desarrollo de clústeres, o la falta de outputs creativos como diseños industriales o creación de apps móviles.

La tabla 6.4 no muestra datos para Chile, pero en el gráfico 6.16 y en los datos se aprecian evoluciones opuestas en los indicadores de innovación y de desigualdad, con la excepción de la brecha salarial de género. La escasez de datos impide argumentar la relación más allá de la simple observación de tendencias.

## 2. México



Fuente: elaboración propia a partir de datos de OCDE

México tiene un PIB en PPA de 2203 miles de millones \$, el 12º más grande del mundo. Con una población de 127,5 millones de personas hacen un PIBpc en PPA de 17.481\$. Este ha seguido una tendencia creciente con períodos de estancamiento en los años 2002 y 2003 y tras la crisis económica mundial en 2007, 2008 y 2009.

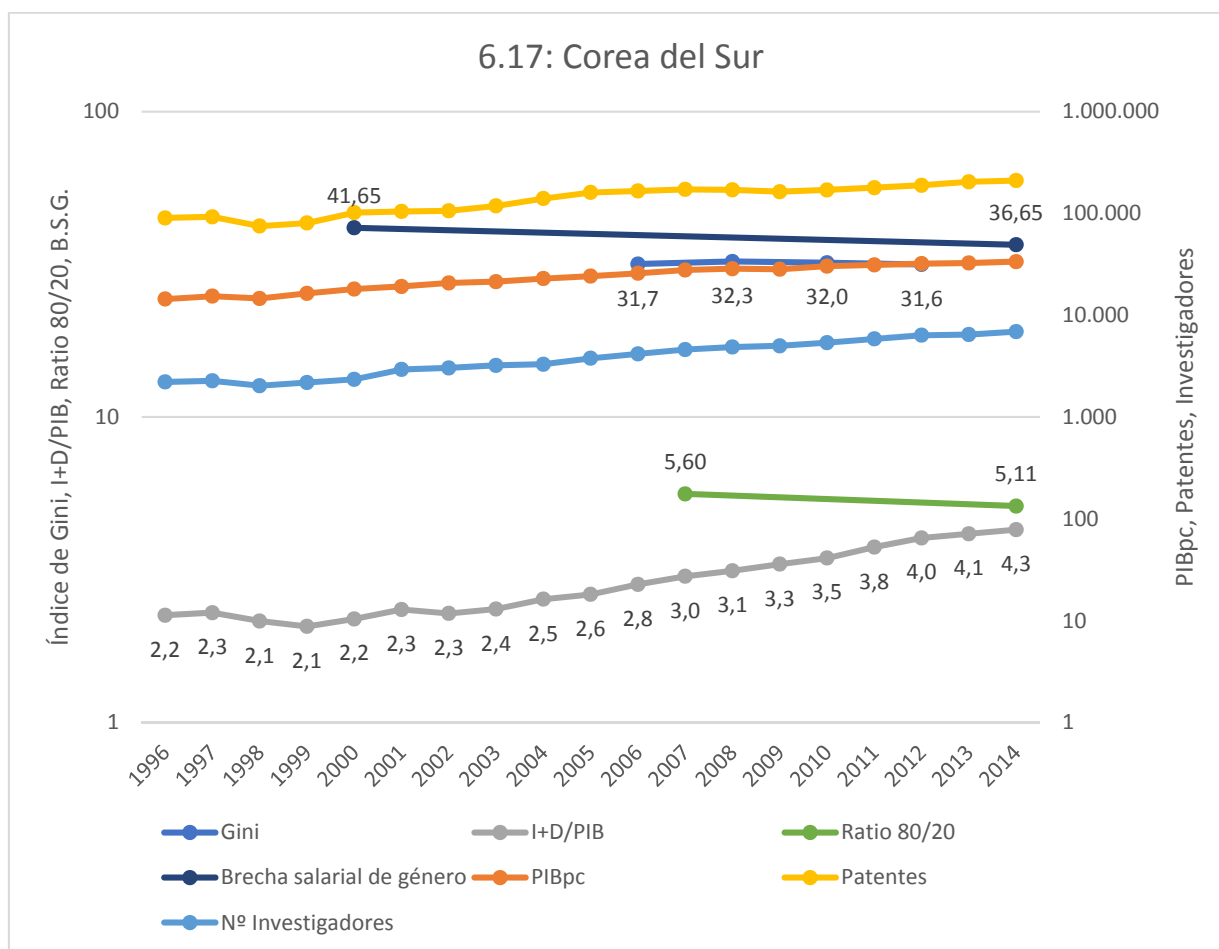
Los Índices de Gini decrecen de 48 a 45 hasta la crisis, y crecen ligeramente hasta 2014 llegando a 46. Son valores muy elevados, pese a que la tendencia global sea descendente. El ratio 80/20 se mantiene constante, pasando de 10,82 en 2007 a 10,43 en 2014. Es un valor alto pero en línea con los países de su entorno. En cuanto a desigualdad de género, se observan valores muy elevados y en crecimiento, pasando la brecha salarial de género de 16,67% en 2000 a 18,3% en 2014. Parte de la gran desigualdad del país se explica gracias a su joven sistema de protección social (LOMELÍ, RODRÍGUEZ, & WEBER, 2013).

En cuanto a inputs de innovación, se observa cómo el I+D/PIB se dobla, de 0,26% en 1996 a 0,54% en 2014, manteniéndose en valores bajos. Las solicitudes de patente crecen de 6.751 en 1996 a 16.135 en 2014. El número de investigadores por millón de habitantes se mantiene en valores mínimos, pasando de 206 en 1996 a 241 en 2013. En cuanto al Global Innovation Index, se sitúa en el puesto quincuagésimo sexto, posición media de las economías analizadas. Entre sus fortalezas se encuentra la facilidad de acceso al crédito, así como otros aspectos comerciales, las importaciones y exportaciones de alta tecnología y de bienes creativos. En cuanto a sus debilidades, la poca inversión privada, sobre todo de *venture capital* y las importaciones y exportaciones de TIC.

La tabla 6.4 muestra la existencia de correlación negativa entre el gasto en I+D/PIB y el Índice de Gini. Lo mismo se aprecia en el gráfico 6.17, lo que va acorde con la hipótesis inicial.

#### iv. Asiáticos

##### 1. Corea del Sur



Fuente: elaboración propia a partir de datos de OCDE

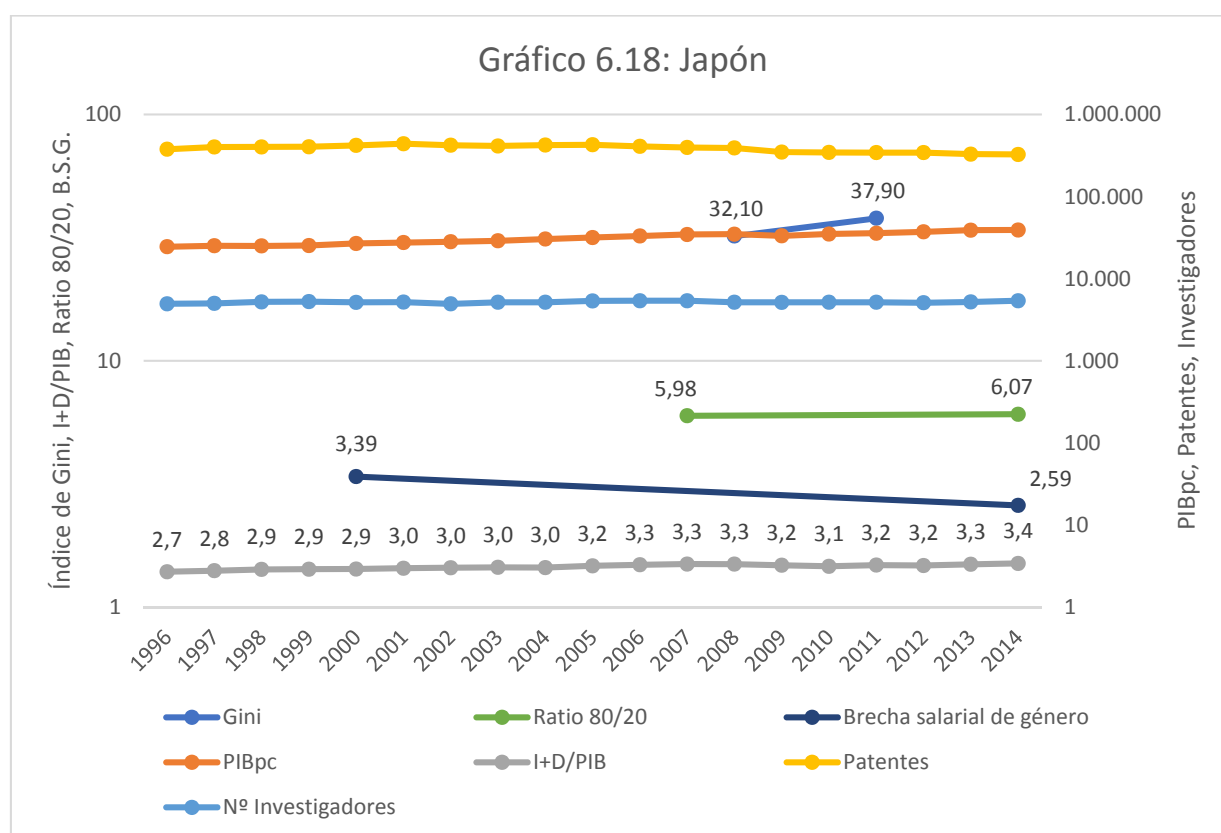
Corea del Sur tiene un PIB en PPA de 1.872 miles de millones \$, colocándose en el puesto 14º del mundo. Con una población de 51 millones de personas, su PIBpc en PPA es de 33.587\$. Este país ha experimentado una gran expansión económica entre los años 1975 y 1999.

La abundancia de mano de obra, en especial cualificada, junto con salarios bajos y la carencia de derechos laborales fueron las causas de que empresas de todo el mundo deslocalizaran su producción a este país (BARROS, 1999). Por ello se observan perspectivas diferentes según el indicador que se utilice, lo que habla de las especiales características de la economía coreana. Atendiendo al índice de Gini, se observa una tendencia ligeramente a la baja, pasando de 31,7 en 2007 a 31,6 en 2012, siendo estos valores comunes en una economía completamente desarrollada. El ratio 80/20 presenta también valores mínimos, e incluso decrece, pasando de 5,60 en 2007 a 5,11 en 2014. La tendencia cambia al hablar de desigualdad de género, ya que la brecha salarial presenta valores muy altos incluso para una economía asiática, tradicionalmente más machista. Pese a que desciende de 41,65% en 2000 a 36,65% en 2014, sigue presentando unos valores preocupantes.

En cuanto a los indicadores de innovación, se observa un gran desempeño, al ser una apuesta clara del país. El gasto en I+D/PIB se dobla durante el período estudiado, de 2,24% en 1996 a 4,28% en 2014, pese a partir de valores bastante elevados. El número de solicitudes de patente crece de 90.326 en 1996 a 210.292 en 2014, siendo estas cifras impresionantes para una economía de este tipo. Además, el número de investigadores por millón de habitantes crece de 2.211 en 1996 a 6.899 en 2014, superando así a Suecia, campeón habitual de este indicador. Esta serie de indicadores y otros sitúan al país asiático en la duodécima posición del Global Innovation Index. Sus puntos fuertes incluyen el gran porcentaje de población con educación terciaria, así como el número de investigadores o el gasto público en I+D/PIB. Otras fortalezas son infraestructuras, especialmente en TIC, su creación de conocimiento a través de patentes, exportaciones de alta tecnología o cantidad de diseños industriales. Por otra parte, sus debilidades se centran en el desempeño medioambiental, la falta de financiación vía *venture capital* e IED, importaciones y exportaciones de TIC, y en la poca cantidad de outputs creativos.

La tabla 6.4 no permite valorar la correlación entre las variables de interés debido a la escasez de datos del país. Sin embargo, en el gráfico 6.18 se observan tendencias opuestas en las variables de innovación y desigualdad. Pese a que los datos no permitan un análisis más profundo, se aprecia la existencia de correlación.

## 2. Japón



Fuente: elaboración propia a partir de datos de OCDE

El PIB en PPA de Japón es de 5.369 miles de millones \$, situándolo en la 4ª posición en el ránking de la OCDE. Con una población de 127 millones de personas, el PIBpc en PPA del país nipón es de 39.179\$. Este sigue una tendencia positiva pese al estancamiento en los años 2008, 2009 y 2010 a causa de la crisis económico-financiera.

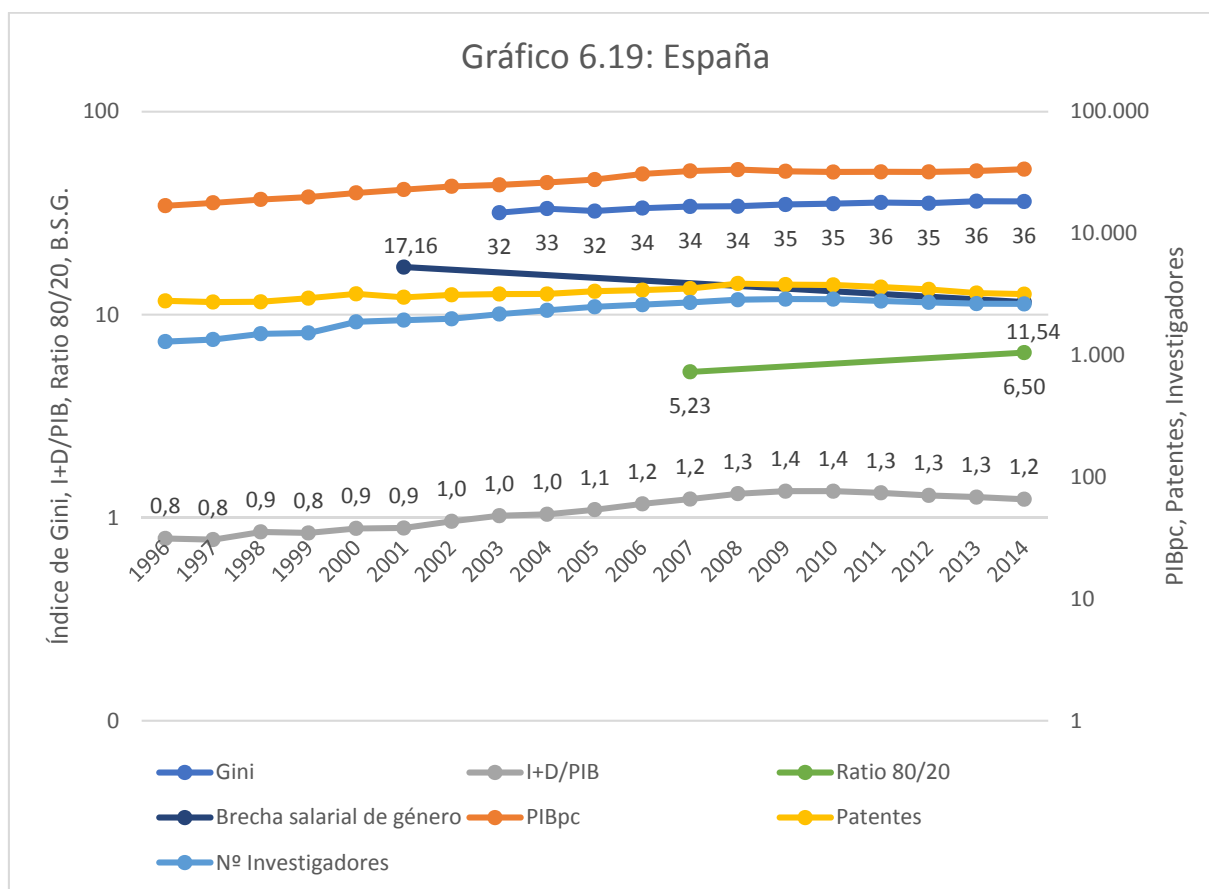
En cuanto a desigualdad, se observa un importante crecimiento del Índice de Gini con la crisis, pasando de 32,10 en 2008 a 37,90 en 2011. El ratio 80/20 crece ligeramente, pasando de 5,98 en 2007 a 6,07 en 2014, manteniéndose en cualquier caso en valores bajos en comparación con países similares. Una causa de esta desigualdad creciente es la elección de medidas económicas que anteponen el crecimiento económico a la lucha contra la desigualdad. En los últimos años la renta mediana ha ido reduciéndose y alejándose cada vez más de la renta media (4,32 millones Yenes frente a 5,37 millones Yenes). Además, en Japón el 5% más rico concentra el 25% de la riqueza del país (KŌHEI, 2015). En cuanto a desigualdad de género, Japón es la excepción positiva entre los países asiáticos, ya que la brecha salarial decrece de 3,39% en el año 2000 a 2,59% en el 2014, lo que lo sitúa en buen camino hacia el objetivo de 0%.

En lo respectivo a los indicadores de innovación, el gasto en I+D/PIB presenta altos valores, y de hecho crece de 2,7% en 1996 a 3,4% en 2014. El número de solicitudes de patente sin embargo decrece levemente, de 376.674 en 1996 a 325.989 en 2014, quizás por el incremento de competencia de las oficinas china y surcoreana. El número de investigadores por millón de habitantes crece de 4.947 en 1996 a 5.386 en 2014, siendo este un ratio notable. Japón se coloca así en el décimo tercer puesto del ránking Global Innovation Index. Este indicador sitúa los puntos fuertes del sistema de innovación de Japón en la educación secundaria, en la participación digital, el gasto en I+D de las empresas (debido a su gran sector privado), el gran número de familias de patentes, el talento de sus investigadores o el número de patentes por origen. Puntos a mejorar son los relacionados con la facilidad para iniciar un negocio, el gasto en educación estatal, la falta de *venture capital*, la ausencia de nuevos negocios importantes o la escasez de exportaciones de outputs creativos.

La escasez de datos impide apreciar la correlación entre innovación y desigualdad en la tabla 6.4, pero no así en el gráfico 6.19. En este se observa un estancamiento del número de solicitudes de patente y de investigadores por millón de habitantes, frente a un incremento en el Índice de Gini y en el ratio 80/20, lo que apoya a la hipótesis inicial.



v. Mediterráneos  
1. España



Fuente: elaboración propia a partir de datos de OCDE

España tiene un PIB en PPA de 1.687 miles de millones \$, lo que la sitúa como la 16ª economía del mundo. Con una población de 46,56 millones de personas, su PIBpc en PPA se encuentra en torno a los 33.709\$. Pese a seguir una tendencia positiva desde 1996 (16.912\$), a raíz de la crisis económico financiera este indicador se ha visto estancado o incluso decrecido debido a la severidad con que ha sufrido sus consecuencias.

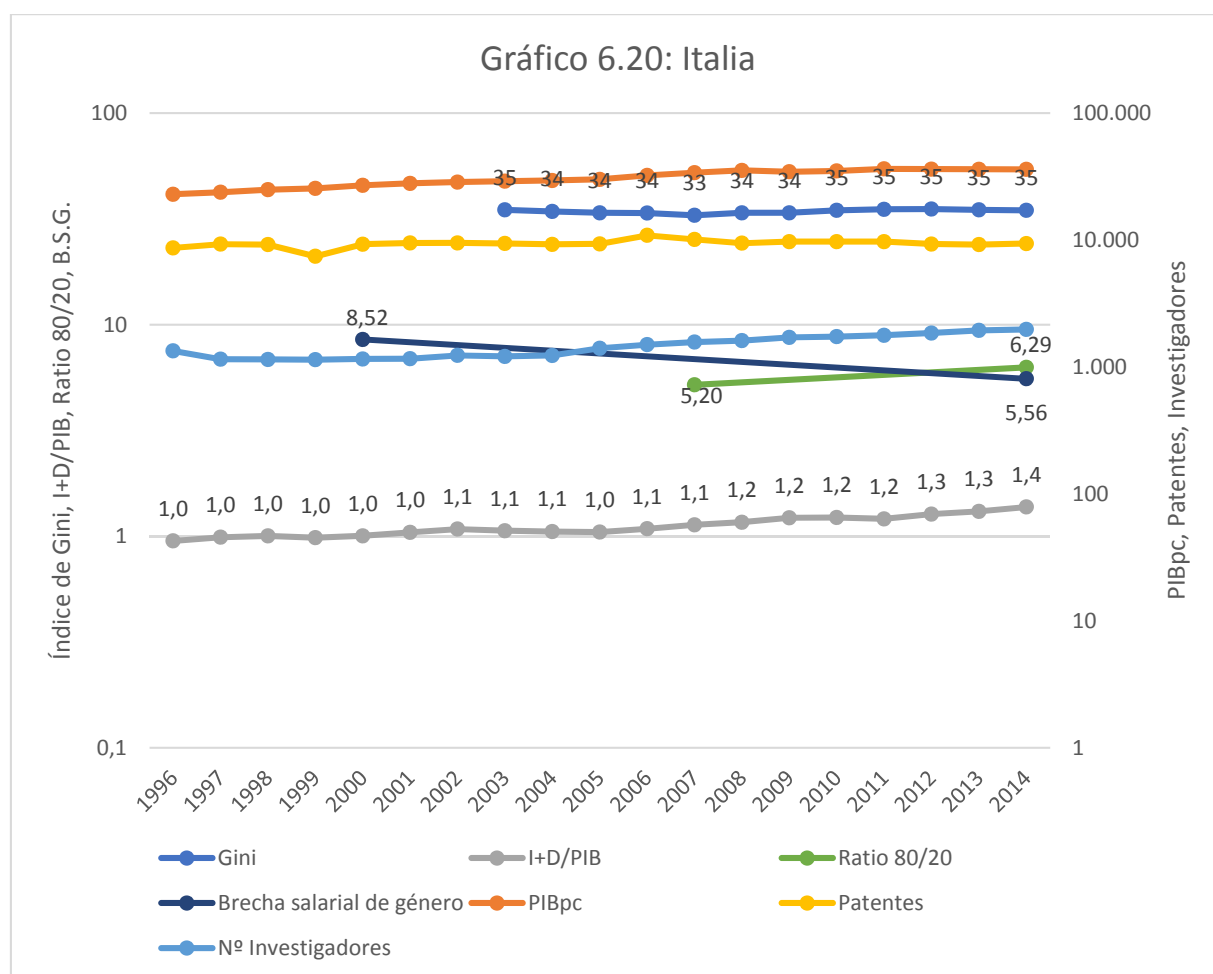
El Índice de Gini presenta en España un crecimiento acelerado a raíz de la crisis, partiendo de 32 en 2003 hasta 36 en 2014. Pese a notar los efectos de la crisis en la desigualdad, no se ven enteramente reflejados en el Índice de Gini. Algo más se observa en el ratio 80/20 que crece de 5,23 en 2007 a 6,50 en 2014. En cuanto a igualdad de género la situación mejora, pasando de un valor de 17,16% en 2001 a 11,54% en 2014, pero queda mucho camino por delante. Estos valores se sitúan por encima de la media de la UE y de la OCDE.

En cuanto a innovación se observa una mejora del indicador de esfuerzo innovador, el gasto en I+D/PIB crece de 0,8% en 1996 a 1,2% en 2014, pero se mantiene en porcentajes muy residuales. El número de solicitudes de patente crece de 2.798 en 1996 a 3.178 en 2014, lo que no supone un gran incremento debido a la apuesta por la oficina comunitaria. El número de investigadores por millón de

habitantes crece, de 1.294 en 1996 a 2.642 en 2014. Pese a tratarse de un crecimiento considerable, la cifra permanece en valores preocupantes. Todo ello sitúa a España en el puesto vigésimo octavo del ranking del Global Innovation Index. Sus puntos fuertes son los relacionados con el sector terciario, las infraestructuras en cuanto a participación digital, sostenibilidad ecológica y desempeño medioambiental, el gasto en software y los diseños industriales. Entre sus debilidades, la facilidad para iniciar un negocio, la formación bruta de capital, la accesibilidad al crédito, la colaboración empresa-universidad o la importación de alta tecnología.

En la tabla 6.4 se observa una clara correlación entre el gasto en I+D/PIB y número de investigadores con el Índice de Gini. De hecho las variables de innovación llegan a explicar al 92% el comportamiento de la desigualdad. Llama la atención el tipo de relación, ya que es negativa al enfrentar el Índice de Gini con número de patentes pero positiva al enfrentar al primero con el gasto en I+D/PIB. Este resultado va acorde con otros estudios similares (Włodarczyk, 2017), pero puede encontrar su causa en los efectos de la crisis sobre la desigualdad, que sumados a la deriva de solicitudes de patente hacia la oficina comunitaria y el crecimiento mínimo de políticas de fomento de la I+D hacen de estas variables fenómenos independientes.

## 2. Italia



Fuente: elaboración propia a partir de datos de OCDE

El PIB en PPA de Italia es de 2326 miles de millones \$, situando al país mediterráneo como la 11ª mayor economía del mundo. Con una población de 60,6 millones de personas, Italia tiene un PIBpc en PPA de 36.070\$. Pese a seguir una tendencia creciente, esta es mínima, especialmente a raíz de la crisis, años en los que experimento tasas negativas de hasta el -5,48% en 2009.

La desigualdad, en términos del Índice de Gini, muestra valores estables en torno a 35, habiendo mostrado valores menores en los años anteriores a la crisis. El ratio 80/20 crece de 5,20 en 2007 a 6,29 en 2014, y es que el 1% más rico de la población del país posee el 14,3% de la riqueza nacional neta, casi 3 veces más que el 40% más pobre (4,9%) (OECD, 2017). La brecha salarial de género decrece, de 8,52% en el 2000 hasta 5,56% en 2014. Estos son valores más acordes a una economía desarrollada y en camino del objetivo de 0%.

En cuanto a los indicadores de innovación, el gasto en I+D/PIB crece de 0,95% en 1996 a 1,37% en 2014, lo que es un aumento significativo pero insuficiente. Las solicitudes de patente crecen de 8.675 en 1996 a 9.382 en 2014, un incremento poco sustancial condicionado por la oficina comunitaria. El número de investigadores por millón de habitantes crece de 1.338 en 1996 a 1.976 en 2014, lo cual es una tendencia positiva pero se mantiene en valores mínimos. El Global Innovation Index sitúa a la economía italiana en el puesto trigésimo primero. Sus fortalezas están relacionadas con el total de compañías de I+D, la participación digital, el desempeño medioambiental, el desarrollo de clústeres, o el impacto del conocimiento doméstico. Entre sus debilidades se encuentran el respeto a la ley, el acceso a las TIC, la formación bruta de capital, la falta de inversión o la entrada de IED.

En la tabla 6.4 no se aprecia relación entre los indicadores de innovación y el Índice de Gini, en gran parte debido a la estabilidad de este último. En el gráfico 6.21 no se observan evoluciones similares u opuestas entre esas variables, pero sí se aprecia una correlación entre las variables de innovación de gasto en I+D/PIB y número de investigadores por millón de habitantes, similar al crecimiento del ratio 80/20 y opuesto a la caída de la brecha salarial de género.

## 7. Conclusiones

La conclusión principal de este trabajo es que la relación entre innovación y desigualdad es ante todo compleja, explícita en algunos casos e inexistente en otros. Esta afirmación se basa en la constatación de la relación que se ha encontrado en determinados momentos y países, y no en otros, así como en la dependencia de los indicadores que sean utilizados, tanto para medir la desigualdad como para medir la innovación. Así se ha observado como países que son similares en multitud de aspectos, tales como Noruega y Suecia, se distancian con respecto a esta relación, mostrando la primera una relación negativa con relación a la cantidad de investigadores y la segunda una relación negativa en cuanto a patentes y positiva en cuanto a investigadores. No existe, por lo tanto, un único mecanismo que traslade las variaciones en innovación a variaciones en la desigualdad.

El análisis a nivel internacional permite realizar algunas generalizaciones, tales como que el número de investigadores por millón de habitantes se postula como el indicador de innovación más completo a la hora de explicar la desigualdad, especialmente de renta o ingreso. Esta relación tiene signo negativo en todos los casos menos en Suecia, pero no muestra coeficientes muy elevados.

El segundo indicador de innovación que juega algún papel relacionado con la desigualdad es el gasto en I+D/PIB. Este indicador es mucho menos claro, ya que sólo resulta significativo enfrentado al Índice de Gini y en el momento post crisis. El signo que presenta su coeficiente es negativo a nivel global en el período anterior a la crisis, así como a nivel país en México durante el período estudiado. Sin embargo, al estudiar este indicador en España, resulta muy significativo y con coeficiente positivo.

El tercer indicador de innovación, el número de solicitudes de patente por oficina, no muestra significatividad a nivel global, pero sí parece determinante en Suecia y España, en ambos con signo negativo. Este resultado concuerda con los de otros estudios (WŁODARCZYK, 2017).

El indicador de control, el PIBpc en PPA, demuestra ser el mejor relacionado con las tres medidas de desigualdad; las dos de renta: Índice de Gini y Ratio 80/20, y la de género: Brecha Salarial de Género, aunque en menor medida con esta última.

Un resumen de los resultados del estudio se recoge en la siguiente tabla:

Tabla 7.1				
Variable/ País	Nivel de ingreso	Sistema de Innovación	Nivel de Desigualdad	Relación observada
Chile	-	--	+	No
China	--	+	++	No
España	=	-	=	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I+D/PIB (positiva)</li> <li>• Patentes (negativa)</li> </ul>
Italia	+	-	-	No
Japón	+	++	=	No
Corea del Sur	=	++	=	No
México	--	--	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I+D/PIB (negativa)</li> </ul>
Noruega	++	=	--	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigadores (negativa)</li> </ul>
Suecia	++	+	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patentes (negativa)</li> <li>• Investigadores (positiva)</li> </ul>
EEUU	++	+	+	No

*Elaboración propia a partir de resultados del estudio*

Parece, por lo tanto, que el nivel de ingreso de una economía puede ser el eslabón intermedio entre la innovación y la desigualdad. Al actuar como elemento transmisor retrasa la repercusión de uno en otro y la condiciona. Así, una economía con un potente sistema de innovación no va a disminuir su desigualdad si no es a través del nivel de ingreso, elevado por el desempeño del primero. Es el caso de China. El caso opuesto es el de Italia, una economía tradicionalmente industrial e innovadora, cuyo sistema de innovación pierde peso rápidamente pero que al mantener un alto nivel de ingreso y políticas redistributivas y sociales más consolidadas, consigue evitar que se disparen sus tasas de desigualdad.

El anterior silogismo no es un mecanismo perfecto, y muchas otras variables entran en juego. Principalmente, la de las instituciones relacionadas con la innovación. Se ha observado como las economías con las instituciones más fuertes son capaces de atraer más patentes, incrementar el número de investigadores o aumentar el gasto en I+D/PIB.

Como conclusión del estudio se puede afirmar que existe algún tipo de relación aunque esta no sea clara y directa. Una posible vía de abordar esta cuestión está en el nivel de desarrollo tecnológico alcanzado por los países y también respecto a su posición en la cadena de valor global. El efecto negativo sobre la desigualdad parece amortiguarse y estaría vinculado al grado o momento relativo al despegue tecnológico

y el proceso de catch-up. Los resultados del análisis de la evidencia empírica realizada hasta la fecha y que se ha podido revisar aquí, permiten concluir que hay un espacio para seguir alimentando el debate en torno a esta relación aún inconclusa, dada su importancia en la comprensión de las dinámicas económicas globales actuales y su repercusión en la toma de medidas de carácter económico.

## 8. Bibliografía

- Acemoglu, D. (2002). Directed Technical Change (5.2). *Review of Economic Studies*, 69, 781-809
- Aghion, P. (2017). Entrepreneurship and growth: lessons from an intellectual journey. *Small business Economics*, 48, 9-24
- Aghion, Philippe. 2002. Schumpeterian growth theory and the dynamics of income inequality. *Econometrica* 70(3): 855-882.
- Aghion, P., Akcigit, U., Bergeaud, A., Blundell, R., Hémous, D. (2015) Innovation and Top Income Inequality. *Meeting Papers 1115, Society for Economic Dynamics*.
- Álvarez, I. "Innovación y desarrollo", *Economistas*, nº 129, 66-73, 2011
- Anderton, R., Oscarson, E. (2002) Inequality, Trade and Defensive Innovation in the USA. *GEP Working Paper No. 02/28*
- Arocena, R., Sutz, J. (2009) Sistemas de innovación e inclusión social. *Pensamiento Iberoamericano*, no. 5 p. 99-120.
- Arocena, R., Sutz, J. (2001) Desigualdad, tecnología e innovación en el desarrollo latinoamericano. *Iberoamericana* 1(1) 29-49
- Atkinson, Anthony B. (2015) *Inequality*. Harvard University Press.
- Barros, C. (1999). *Geografía: La organización del espacio mundial. Estrada*.
- Bogliacino, Maestri et al. (2013). *GINI Growing Inequalities' Impacts. Summary of Results*. Seventh framework Programme.
- Boletín Oficial del Estado. (31 de 10 de 2015). Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social. *BOE*.
- China Briefing. (2013). Visión general de la Seguridad Social en China. *China Briefing*.
- CIA, C. I. (2013-2014). The World Factbook.
- Cirillo, V., Sostero, M., Tamagni, F. (2016) Innovation and within-firm wage inequalities: empirical evidence from major European countries. *LEM Papers Series* 2016/05
- Collantes, P. (2 de 5 de 2015). Bruselas dice que el sistema de protección social en España es "claramente ineficaz". *ElDiario.es*.
- Cornell University, INSEAD, and WIPO (2018): *The Global Innovation Index 2018: Energizing the World with Innovation*. Ithaca, Fontainebleau, and Geneva.
- COTEC SIGMA2 (2017) Percepción social de la innovación en España.
- Cozzens, S., Thakur, D. (2014) *Innovation and Inequality: Emerging Technologies in an Unequal World*. Edward Elgar Pub
- Credit Suisse (2016) *Global Wealth Databook 2016*.
- División de Población de las Naciones Unidas. (2015). *Perspectivas de la población mundial*. Nueva York: ONU.

- Donegan, M., Lowe, N. (2008) Inequality in the Creative City: Is There Still a Place for “Old-Fashioned” Institutions? *Economic Development Quarterly*, 22, 1, 46-62
- Dutrénit, G., Moreno-Brid, J.C., Puchet, M., et al. (2013) Crecimiento económico, innovación y desigualdad en América Latina: Avances, retrocesos y pendientes Post-Consenso de Washington. *CEPAL, Serie Estudios y Perspectivas (México, DF)*, 144, 51
- elEconomista. (18 de 5 de 2016). La desigualdad económica en China empieza a caer: se cumple la teoría de Kuznets. *elEconomista*.
- Foellmi, R., Zweimüller, J. Is inequality harmful for innovation and growth? Price versus market size effects. *Journal of Evolutionary Economics*, 27, 2, 359-378
- Forbes Staff. (2013). Falta de ahorro, la amenaza a largo plazo en México. *Forbes México*.
- Franz Kogler, D., Breau, S. (2014) On the Relationship Between Innovation and Wage Inequality: New Evidence from Canadian Cities. *Economic Geography*, 90, 4, 351-467
- Freeman, C (2011) *Technology, inequality and economic growth, Innovation and Development*, 1:1, 11-24
- Fukiharuru, T. (2013) Income distribution inequality, globalization, and innovation: A general equilibrium simulation. *Mathematics and Computers in Simulation*, 93, 117-127
- Fundación Bankinter (2016) Technology and inequality. A fairer and more prosperous world. *Future Trends Forum*, 26
- García, I. (22 de 12 de 2016). La actividad turística gana importancia en el PIB y en el empleo. *Expansión*.
- Gerald Destinobles, A.: (2007) *Introducción a los modelos de crecimiento económico exógeno y endógeno*. Edición electrónica gratuita.
- Impullitti, G. (2015) Global Innovation Races, Offshoring and Wage Inequality. *Review of International Economics*, 24, 1, 171-202
- Japan Fact Sheet. (2016). *Empleo. Haciendo frente a los retos del futuro*. Web Japan.
- Karatas-Özkan, M., Chell, E. (2013) Gender Inequalities in Academic Innovation and Enterprise: A Bourdieuan Analysis. *British Journal of Management*, 26, 1, 109-125
- Knorringa, P., PeSa, I., Leliveld, A., Van Beers, C. (2016) Frugal Innovation and Development: Aides or Adversaries? *European Journal of Development Research*, 28, 2, 143-153
- Kōhei, K. (2015). ¿Podrá Japón poner freno a la pobreza y las desigualdades? *nippon.com*
- Lazonick, W., Mazzucato, M. (2013) The risk-reward nexus in the innovation-inequality relationship: who takes the risks? Who gets the rewards? *Industrial and Corporate Change*, 22, 4, 1093-1128



- Lee, N., Rodríguez-Pose, A. (2013) Innovation and spatial inequality in Europe and USA. *Journal of Economic Geography*, 13, 1, 1-22
- Li, S., Sato, H., Sicular, T. (2013) *Innovation and Inequality: China's Choice for a Harmonious Society*. Cambridge University Press
- Lomelí, E. V., Rodríguez, D. F., & Weber, D. T. (2013). *Sistemas de Protección Social en América Latina y el Caribe. México*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Mongelli, L., Rullani, F. (2017) Inequality and marginalisation: social innovation, social entrepreneurship and business model innovation. *Industry and Innovation Journal*, 24, 5, 446-467
- Moody's Investor Service. (2016). Moody's affirms Chile's Aa3 government bond ratings and maintains a stable outlook. *Global Credit Research*.
- Nelson, Richard R., Winter, Sidney G. (1982). *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge, Mass. Belknap Press of Harvard University Press.
- NorgesBank. (2017). *Norges Bank Balance Sheet*. Oslo.
- NU. CEPAL. Unidad de Inversiones y Estrategias Empresariales. (2013). *La Inversión Extranjera Directa en América Latina y el Caribe 2012*. CEPAL.
- OECD. (2017). *National Accounts of OECD Countries, Volume 2016, Issue 2*. Paris: OECD Publishing.
- OECD/Eurostat (2005), *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, 3rd Edition*, The Measurement of Scientific and Technological Activities, OECD Publishing, Paris
- OXFAM INTERMON (2017) *Una economía para el 99%. Es hora de construir una economía más humana y justa al servicio de las personas*. OXFAM
- Ojha, V. P.; Pradhan, B. K.; Ghosh, J. (2013) Growth, inequality and innovation: A CGE analysis of India. *Journal of Policy Modeling*, 35, 6, 909-927
- Peck, J. (2005) Struggling with the creative class. *International Journal of Urban and Regional Research*, 29, 4, 740-770
- PNUD, P. d. (2015). *Informe sobre Desarrollo Humano 2015*. Washington DC: Communications Development Incorporated.
- Saint-Paul, G. (2008) *Innovation and Inequality: How Does Technical Progress Affect Workers?* Princeton University Press
- Sánchez-Silva, C. (27 de 4 de 2015). Treinta años de paro. Los problemas endémicos del mercado laboral español siguen enquistados hoy. *El País*.
- Schumpeter, Joseph A. (1961). *Konjunkturzyklen. Eine theoretische, historische und statistische Analyse des kapitalistischen Prozesses Bd. I*. New York 1939. Göttingen.
- SOFOFA, S. d. (2017). *Indicadores de la Industria*. Santiago de Chile.
- Spinesi, L. (2009) Intellectual Property Meets Economic Geography: Globalization, Inequality, And Innovation Strategies. *Scottish Journal of Political Economy*, 56, 4, 508-542
- Tselios, V. (2011) Is Inequality Good for Innovation? *International Regional Science Review*, 34, 1, 75-101

- UNWTO. (2017). *Tourism Highlights*.
- Valdivia, W. (2010) Innovation, Growth, and Inequality: Plausible Scenarios of Wage Disparities in a World with Nanotechnologies. *Yearbook of Nanotechnology in Society*, 2, 145-164
- Wallusch, J. (2016) Modern technologies, modern disparities Regional inequalities in innovations in the EU countries. *Varieties of Economic Inequality*, Routledge, 156-167
- Weinhold, D., Nair-Reichert, U. (2009) Innovation, Inequality and Intellectual Property Rights. *World development*, 37, 5, 889-901
- Włodarczyk, J. (2017). *Innovations and income inequalities - a comparative study*. *Journal of International Studies*, 10(4), 166-178
- World Economic Forum. (2014). *The Global Competitiveness Report 2013–2014*.
- Zweimüller, J. Schumpeterian entrepreneurs meet Engel's law: The impact of inequality on innovation-driven growth. *Journal of Economic growth*, 5, 2, 185-206

## 9. Anexos

### Tablas

*a. Tabla 1: PIBpc en PPA*

	Chile	China	España	Italia	Japón	Corea, República de	México	Noruega	Suecia	Estados Unidos
1996	8028,91141	2070,77161	16912,4293	22963,1603	24507,0631	14428,2725	8677,71717	26785,2103	23600,1655	30068,2309
1997	8655,29667	2277,20685	17860,6085	23808,0153	25134,8787	15399,2266	9357,26305	28592,095	24452,6443	31572,6902
1998	9009,31721	2458,63066	19013,7643	24926,5639	25052,6971	14608,8406	9797,41882	28163,2711	25483,4097	32949,1978
1999	8995,18119	2664,48503	19907,1615	25531,6248	25325,7073	16392,8086	10155,4927	30555,3388	27148,3769	34620,9289
2000	9571,97894	2933,31482	21530,4747	27022,8616	26838,8686	18083,0841	10799,0583	36950,4947	29275,838	36449,8551
2001	9994,17092	3226,84846	22929,8622	27955,8777	27495,6852	19184,3861	10878,9012	37818,3031	29658,6483	37273,6181
2002	10343,2274	3551,66365	24363,0149	28641,5581	28160,1076	20775,1051	10901,1483	37959,7948	30587,7625	38166,0378
2003	10858,8014	3961,27389	25054,2608	29079,3072	28921,5969	21374,4968	10954,5285	38530,4516	31470,6074	39677,1983
2004	11831,3101	4455,20502	26189,4555	29457,891	30361,815	22947,2232	11506,7825	42501,6248	33540,0195	41921,8098
2005	12774,7312	5092,55984	27702,4643	30051,7733	31663,4531	24196,4239	12369,7598	47772,4301	33967,1875	44307,9206
2006	15773,823	5883,71938	30819,2424	32336,1613	33098,91	25827,7946	13437,4812	54086,7768	37423,1569	46437,0671
2007	16971,7667	6863,98175	32591,41	33990,6178	34502,2349	27822,8601	13999,9696	55887,117	40572,7571	48061,5377
2008	16551,3072	7635,07261	33463,6541	35402,9169	34798,7659	28655,9835	14551,0453	61757,2456	41853,6962	48401,4273
2009	16226,2069	8374,43227	32385,2063	34507,753	33192,6798	28320,3191	14172,4904	55427,5769	39645,656	47001,5553
2010	18265,3425	9333,12424	31954,2428	35042,1954	35000,3212	30376,8718	14858,5386	58022,0335	41627,9737	48375,4069
2011	20437,7045	10384,3666	32068,2709	36347,3425	35774,6967	31228,5107	16049,3642	62145,0262	43755,0604	49793,7135
2012	21620,281	11351,0621	31988,2539	36237,1104	37191,3859	32097,164	16658,0822	65447,4958	44724,9743	51450,9591
2013	22578,7289	12367,965	32603,9058	36131,1321	38974,0795	32615,7726	16848,0395	67056,117	45673,1706	52782,0865
2014	22978,1913	13440,4775	33709,6492	36070,8056	39179,1556	33587,5834	17481,9164	66015,4403	46524,1809	54696,7262

*b. Tabla 2: Índice de Gini*

	Chile	China	España	Italia	Japón	Corea, República de	México	Noruega	Suecia	Estados Unidos
1996	54,9	34,9					48,2			
1997										40,8
1998	55,5						48,7			
1999										
2000	52,8						51,4			40,4
2001										
2002		44,5					49			
2003	51,5		31,8	34,9				27,6	25,3	
2004			33,3	34,3			48,3	31,6	26,1	40,5
2005			32,4	33,8			48,9	30,6	26,8	
2006	48,2		33,5	33,7		31,7	47,7	26,4	26,4	
2007		47,8	34,1	32,9				27,1	26,4	41,1
2008		42,8	34,2	33,8	32,1	32,3	44,6	27	26,8	
2009	49		34,9	33,8				26,2	26,3	
2010		53,3	35,2	34,7		32	45,3	25,7	26,5	40,4
2011	47,6		35,7	35,1	37,9			25,3	26,9	
2012		42,2	35,4	35,2		31,6	45,4	25,7	27,1	
2013	47,3		36,2	34,9				26,4	27,8	41
2014		49,5	36,1	34,7			45,8	26,8	28,4	

c. Tabla 3: Ratio 80/20

	2007	2016
Chile	11,8092258	10,033816
China	27,2870825*	28,2575436
España	5,22796433	6,5039869
Italia	5,198168	6,28697112
Japón	5,98072009	6,06791828
Corea, República de	5,59834209	5,10873649
México	10,8195756	10,4289457
Noruega	3,70787707	4,09598264
Suecia	3,85390945	4,21904784
Estados Unidos	7,89510857	8,50856225

\*China 2007 obtenido a partir de cálculos propios en relación con Índice de Gini al no existir el dato concreto.

d. Tabla 4: Brecha Salarial de Género

	2000	2014
Chile	6,07290%	10,66667%
España	17,16196%	11,54050%
Italia	8,51852%	5,55556%
Japón	33,85930%	25,87099%
México	16,66667%	18,30000%
Noruega	10,18854%	6,28272%
Corea, República de	41,65435%	36,65318%
Suecia	15,49573%	13,42049%
Estados Unidos	23,08892%	17,45121%

*\*China no se ve reflejada en la tabla debido a la ausencia de datos*